

US-1157 2/2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-025447

[ST.10/C]:

[JP 2003-025447]

出 願 人

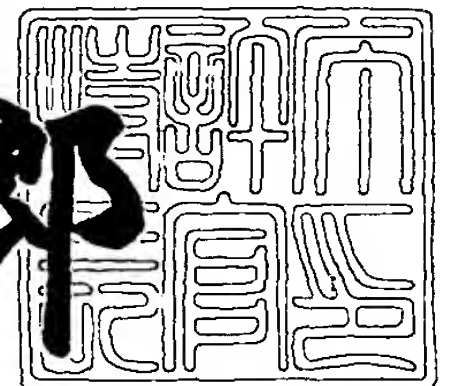
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040757

【書類名】 特許願

【整理番号】 P5046

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

 【氏名】 野村 博

【特許出願人】

 【識別番号】 000000527

 【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083286

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

 【識別番号】 100120204

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平山 巖

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001971

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9704590

 【包括委任状番号】 0301076

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒の進退駆動機構及び進退駆動機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転可能でカム溝を内周面に有するカム環と、上記カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環を光軸方向に直進案内する直進案内部材とを有し、カム環の回転に従って上記可動環を光軸方向に前後移動させるレンズ鏡筒において、

上記可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、

上記直進案内部材に、上記可動環が通過可能な内径の中央開口部を有し上記カム環に相対回転可能かつ光軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、

上記可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部が上記リング部の中央開口部を通して後方に突出することを特徴とするレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内部材のリング部は、上記カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向に相対移動不能に係合し、上記直進案内キーは、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記カム環の内周面に沿って前方へ延出されており、

上記可動環の前方移動端では、可動環が直進案内部材のリング部より前方に位置し、後方移動端では、該可動環の一部が上記リング部の中央開口部を通して後方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 3】 請求項 2 記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記カム環の内周面には、同一の基礎軌跡を有する複数のカム溝が少なくとも光軸方向に位置を異ならせて形成され、該複数のカム溝のうち少なくとも光軸方向最後方のカム溝は基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺としてカム環の後端面に開口しており、

上記可動環の外周面には、複数の上記カム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアが少なくとも光軸方向に位置を異らせて形成され、可動環の後方移動端で、光軸方向最後方のカムフォロアが上記カム溝の後端開口部から外れ、

上記直進案内部材のリング部は、カム溝の後端開口部から外れたカムフォロアの光軸方向への通過を許すカムフォロア通過凹部を内周部に有しているレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記可動環の前方移動端では、上記直進案内キーの後端部が上記直進案内溝から後方に突出し、後方移動端では、上記直進案内キーの前端部が上記直進案内溝から前方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内溝と直進案内キーは、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けられているレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内部材を光軸方向に直進案内する固定環を有し、直進案内部材及びカム環は該固定環に対して光軸方向に相対移動可能であるレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 7】 同一の基礎軌跡を有し少なくとも光軸方向に位置を異ならせた複数のカム溝を内周面に有し、この複数のカム溝のうち少なくとも光軸方向最後方のカム溝を、基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺として後端面に開口させたカム環；

少なくとも光軸方向の位置が異なり複数の上記カム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアと、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝とを外周面に有する可動環；

上記カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向に相対移動不能に係合し、その中央開口部が上記可動環が通過可能な内径であるリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し上記カム環の内周面に沿って前方へ延出され、上記可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを有する直進案内部材；及び

上記直進案内材のリング部の内周部に、上記最後方のカムフォロアが上記カム溝の後端開口部に達するカム環と直進案内材の回転位相において該カム溝の後端開口部と周方向位置が一致するように形成した、カムフォロアが光軸方向に通過可能なカムフォロア通過凹部；
を備え、

上記可動環の前方移動端では、可動環が上記リング部より前方に位置し、後方移動端では、該可動環の一部が上記リング部の中央開口部に進入し、光軸方向最後方のカムフォロアが上記カム溝の後端開口部及び直進案内材のカムフォロア通過凹部を通過してカム溝から離脱することを特徴とするレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 8】 請求項 7 記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記可動環の前方移動端では、上記直進案内キーの後端部が上記直進案内溝から後方に突出し、後方移動端では、該直進案内キーの前端部が上記直進案内溝から前方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 9】 請求項 7 または 8 記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内溝と直進案内キーは、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けられているレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 10】 請求項 7 ないし 9 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退駆動機構において、上記直進案内材を光軸方向に直進案内する固定環を有し、直進案内材及びカム環は該固定環に対して光軸方向に相対移動可能であるレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【請求項 11】 回転可能でカム溝を内周面に有するカム環と、上記カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環をカム環の回転軸方向に直進案内する直進案内材とを有し、カム環の回転に従って上記可動環を上記回転軸方向に前後移動させる進退駆動機構において、

上記可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、

上記直進案内材に、上記可動環が通過可能な内径の中央開口部を有し上記カム環に相対回転可能かつ回転軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該

リング部の中央開口部の内側に突出し上記可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、

上記可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部が上記リング部の中央開口部を通して後方に突出することを特徴とする進退駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒などに用いられる進退駆動機構に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術及びその問題点】

直進案内された可動環をカム環の回転により進退させる繰出構造が、レンズ鏡筒などで用いられている。レンズ鏡筒の場合、近年におけるズームレンズの高変倍比化などの影響で、可動環の光軸方向への可動量を大きくすることが求められている。可動環の可動量を大きくするには、単純には、カム環や直進案内部材の大きさ（光軸方向の長さ）を大きくすればよいが、するとレンズ鏡筒が大型化してしまい、特にコンパクトカメラでは好ましくない。また、可動環を直進案内する部材は、カム環に対して相対回転可能かつカム環の回転軸方向には相対移動不能に結合されているのが一般的であり、その大きさはカム環によってある程度制限される。そのため、カム環の大きさに比して可動環の移動量が大きい場合に、その可動範囲の全域に亘って確実に直進案内することが難しかった。

【 0 0 0 3 】

【発明の目的】

本発明は、コンパクトな構造で可動環に大きな移動量を与えることが可能な、レンズ鏡筒などに搭載される進退駆動機構を提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

本発明は、回転可能でカム溝を内周面に有するカム環と、カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環を光軸方向に直進案内する直進

案内部材とを有し、カム環の回転に従って可動環を光軸方向に前後移動させるレンズ鏡筒において、可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、直進案内部材に、可動環が通過可能な内径の中央開口部を有しカム環に相対回転可能かつ光軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部がリング部の中央開口部を通して後方に突出することを特徴としている。

【 0 0 0 5 】

具体的には、直進案内部材のリング部がカム環の光軸方向後端部に係合し、該リング部からカム環の内周面に沿って前方へ直進案内キーが前方が延出され、可動環は、その前方移動端ではリング部より前方に位置し、後方移動端ではその一部がリング部の中央開口部を通して後方に突出することが好ましい。

【 0 0 0 6 】

カム環の内周面に、同一の基礎軌跡を有する複数のカム溝が少なくとも光軸方向に位置を異ならせて形成され、該複数のカム溝のうち少なくとも光軸方向最後方のカム溝は基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺としてカム環の後端面に開口している一方、可動環の外周面には、複数のカム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアが少なくとも光軸方向に位置を異らせて形成され、可動環の後方移動端で、光軸方向最後方のカムフォロアがカム溝の後端開口部から外れるようにすると、カム環の長さに比して可動環の光軸方向移動量を大きくさせることができる。本発明の進退駆動機構では、このようなタイプのレンズ鏡筒において、直進案内部材のリング部の内周部に、カム溝の後端開口部から外れたカムフォロアの光軸方向への通過を許すカムフォロア通過凹部を形成するとよい。

【 0 0 0 7 】

本発明のレンズ鏡筒の進退駆動機構はまた、同一の基礎軌跡を有し少なくとも光軸方向に位置を異ならせた複数のカム溝を内周面に有し、この複数のカム溝のうち光軸方向最後方のカム溝を、基礎軌跡の後方の一部が存在しないように短尺

として後端面に開口させたカム環；少なくとも光軸方向の位置が異なり複数のカム溝にそれぞれ係合する複数のカムフォロアと、前端面と後端面のそれぞれに開口する光軸方向への直進案内溝とを外周面に有する可動環；カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向に相対移動不能に係合し、その中央開口部が可動環が通過可能な内径であるリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出しカム環の内周面に沿って前方へ延出され、可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを有する直進案内部材；及び、最後方のカムフォロアがカム溝の後端開口部に達するカム環と直進案内部材の回転位相において該カム溝の後端開口部と周方向位置が一致するように、直進案内部材のリング部の内周部に形成した、カムフォロアが光軸方向に通過可能なカムフォロア通過凹部；を備え、可動環の前方移動端では、可動環がリング部より前方に位置し、後方移動端では、可動環の一部がリング部の中央開口部に進入し、光軸方向最後方のカムフォロアがカム溝の後端開口部及び直進案内部材のカムフォロア通過凹部を通過してカム溝から離脱することを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

以上の各態様のレンズ鏡筒においては、可動環の前方移動端で直進案内キーの後端部が直進案内溝から後方に突出し、後方移動端では、直進案内キーの前端部が直進案内溝から前方に突出すると、直進案内量を大きくすることができるので好ましい。

【 0 0 0 9 】

また、直進案内溝と直進案内キーは、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けられていることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

さらに、直進案内部材を光軸方向に直進案内する固定環を有し、直進案内部材及びカム環は該固定環に対して光軸方向に相対移動可能であってもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明は、可動環が光学要素以外を支持するようにして、レンズ鏡筒以外の装置における進退駆動機構としても適用することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

〔レンズ鏡筒の全体の説明〕

まず、図 1 ないし図 1 9 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ 7 0 用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第 1 レンズ群 L G 1、シャッタ S 及び絞り A、第 2 レンズ群 L G 2、第 3 レンズ群 L G 3、ローパスフィルタ（フィルタ類）L G 4 及び固体撮像素子（以下、C C D）6 0 からなっている。撮影光学系の光軸は Z 1 である。この撮影光軸 Z 1 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の中心軸 Z 0 と平行であり、かつ該鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心している。ズーミングは、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 を撮影光軸 Z 1 方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第 3 レンズ群 L G 3 の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸 Z 1 と平行な方向を意味している。

【0 0 1 3】

図 6 及び図 7 に示すように、カメラボディ 7 2 内に固定環 2 2 が固定され、この固定環 2 2 の後部に C C D ホルダ 2 1 が固定されている。C C D ホルダ 2 1 上には C C D ベース板 6 2 を介して C C D 6 0 が支持され、C C D 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。

【0 0 1 4】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する A F レンズ枠（3 群レンズ枠）5 1 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環 2 2 と C C D ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の A F ガイド軸 5 2、5 3 の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 5 2、5 3 に対してそれぞれ、A F レンズ枠 5 1 に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、A F ガイド軸 5 2 がメインのガイド軸で、A F ガイド軸 5 3 は A F レンズ枠 5 1 の回転規制用に設けられている。A F レンズ枠 5 1 に固定した A F ナット 5 4 に対し、A F モータ 1 6 0 のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじと A F ナット

5 4 の螺合関係によって A F レンズ枠 5 1 が光軸方向に進退される。A F レンズ枠 5 1 は、A F 枠付勢ばね 5 5 によって光軸方向の前方に付勢されている。

【 0 0 1 5 】

図 5 に示すように、固定環 2 2 の上部には、ズームモータ 1 5 0 と減速ギヤボックス 7 4 が支持されている。減速ギヤボックス 7 4 は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ 1 5 0 の駆動力をズームギヤ 2 8 に伝える。ズームギヤ 2 8 は、撮影光軸 Z 1 と平行なズームギヤ軸 2 9 によって固定環 2 2 に枢着されている。ズームモータ 1 5 0 と A F モータ 1 6 0 は、固定環 2 2 の外周面に配設したレンズ駆動制御 F P C (フレキシブルプリント回路) 基板 7 5 を介して、カメラの制御回路により制御される。

【 0 0 1 6 】

固定環 2 2 の内周面には、雌ヘリコイド 2 2 a、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の直進案内溝 2 2 b、雌ヘリコイド 2 2 a と平行な 3 本のリード溝 2 2 c、及び各リード溝 2 2 c の前端部に連通する周方向への回転摺動溝 2 2 d が形成されている。雌ヘリコイド 2 2 a は、回転摺動溝 2 2 d が形成されている固定環 2 2 前部の一部領域には形成されていない (図 8 参照)。

【 0 0 1 7 】

ヘリコイド環 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a に螺合する雄ヘリコイド 1 8 a と、リード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d に係合する回転摺動突起 1 8 b とを外周面に有している (図 4、図 9)。雄ヘリコイド 1 8 a 上には、撮影光軸 Z 1 と平行なギヤ歯を有するスパークギヤ部 1 8 c が形成されており、スパークギヤ部 1 8 c はズームギヤ 2 8 に対して螺合する。従って、ズームギヤ 2 8 によって回転力を与えたときヘリコイド環 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a が螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a から外れ、回転摺動溝 2 2 d と回転摺動突起 1 8 b の係合関係によって鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド 2 2 a は、各リード溝 2 2 c を挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド 1 8 a は、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺

動突起 1 8 b の後方に位置する 3 つのヘリコイド山 1 8 a-W が他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図 8、図 9）。固定環 2 2 には、回転摺動溝 2 2 d と外周面とを貫通するストッパ挿脱孔 2 2 e が形成され、このストッパ挿脱孔 2 2 e に対し、撮影領域を越えるヘリコイド環 1 8 の回動を規制するための鏡筒ストッパ 2 6 が着脱可能となっている。

【 0 0 1 8 】

ヘリコイド環 1 8 の前端部内周面に形成した回転伝達凹部 1 8 d（図 4、図 1 0）に対し、第 3 外筒 1 5 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 5 a（図 1 1）が嵌入されている。回転伝達凹部 1 8 d と回転伝達突起 1 5 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起 1 5 a と回転伝達凹部 1 8 d は、鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向には相対回動不能に結合されている。すなわち、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 1 8 には、回転摺動突起 1 8 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 1 8 e が形成されており、該嵌合凹部 1 8 e に嵌合する嵌合突起 1 5 b は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、同時に回転摺動溝 2 2 d に係合する（図 6 のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

【 0 0 1 9 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね 2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

【 0 0 2 0 】

第 3 外筒 1 5 の内周面には、内径方向に突設された相対回動案内突起 1 5 d と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 5 e と、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の

ローラ嵌合溝 1 5 f とが形成されている（図 4、図 1 1）。相對回動案内突起 1 5 d は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝 1 5 f は、回轉伝達突起 1 5 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回轉伝達突起 1 5 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 1 8 の内周面には鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 8 g が形成されている（図 4、図 1 0）。この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の結合体の内側には直進案内環 1 4 が支持される。直進案内環 1 4 の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 1 4 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相對回動案内突起 1 4 b 及び 1 4 c と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 4 d とが形成されている（図 4、図 1 2）。直進案内環 1 4 は、直進案内突起 1 4 a を直進案内溝 2 2 b に係合させることで、固定環 2 2 に対し光軸方向に直進案内される。また第 3 外筒 1 5 は、周方向溝 1 5 e を相對回動案内突起 1 4 c に係合させ、相對回動案内突起 1 5 d を周方向溝 1 4 d に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相對回動可能に結合される。周方向溝 1 5 e、1 4 d と相對回動案内突起 1 4 c、1 5 d はそれぞれ、光軸方向には若干相對移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環 1 8 も、周方向溝 1 8 g を相對回動案内突起 1 4 b に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相對回動は可能に結合される。周方向溝 1 8 g と相對回動案内突起 1 4 b は光軸方向には若干相對移動可能なように遊嵌している。

【 0 0 2 1 】

直進案内環 1 4 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラ案内貫通溝 1 4 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 1 4 e は、図 1 2 に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部 1 4 e-1、1 4 e-2 と、この両周方向溝部 1 4 e-1 及び 1 4 e-2 を接続する、上記雌ヘリコイド 2 2 a と平行なリード溝部 1 4 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 1 4 e に対し、カム環 1 1 の外周面に設けたカム環ローラ 3 2 が嵌まっている。カム環ローラ 3 2 は、ローラ固定ねじ 3 2 a を介してカム環 1 1 に固定されており、周方向へ位置を異ならせて 3 つ設けられている。カム環ローラ 3 2 はさらに、ローラ案内貫通溝 1 4 e を貫通して第 3 外筒 1 5 内周面のローラ嵌合溝 1 5 f に嵌まっている

。各ローラ嵌合溝 1 5 f の前端部付近には、ローラ付勢ばね 1 7 に設けた 3 つのローラ押圧片 1 7 a が嵌っている（図 1 1）。ローラ押圧片 1 7 a は、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 に係合するときに該カム環ローラ 3 2 に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ 3 2 とローラ案内貫通溝 1 4 e（周方向溝部 1 4 e-1）との間のバックラッシュを取る。

【 0 0 2 2 】

以上の構造から、固定環 2 2 からカム環 1 1 までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ 1 5 0 によってズームギヤ 2 8 を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a の関係によってヘリコイド環 1 8 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はそれぞれ、周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d の係合関係によって、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能かつ回転軸方向（鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向）へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環 1 8 が回転繰出されると、第 3 外筒 1 5 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環 1 4 はヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 と共に前方へ直進移動する。また、第 3 外筒 1 5 の回転力はローラ嵌合溝 1 5 f とカム環ローラ 3 2 を介してカム環 1 1 に伝達される。カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e にも嵌まっているため、直進案内環 1 4 に対してカム環 1 1 は、リード溝部 1 4 e-3 の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環 1 4 自体も第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環 1 1 には、リード溝部 1 4 e-3 に従う回転繰出分と、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【 0 0 2 3 】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a と螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起 1 8 b はリード溝 2 2 c 内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1

4 e の周方向溝部 1 4 e - 1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回転のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e - 1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回転のみ行うようになる。

【 0 0 2 4 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e - 2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

【 0 0 2 5 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4 f は、6 つのうち 3 つの第 2 直進案内溝 1 4 g の両側に位置する一対の溝部からなっており、この 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f に対し、2 群直進案内環 1 0 に設けた 3 つの股状突起 1 0 a (図 3、図 1 5) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 1 4 g に対しては、第 2 外筒 1 3 の後端部外周面に突設した 6 つの直進案内突起 1 3 a (図 2、図 1 7) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 外筒 1 3 と 2 群直進案内環 1 0 はいずれも、直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内されている。

【 0 0 2 6 】

2 群直進案内環 1 0 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための部材であり、第 2 外筒 1 3 は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 1 2 を直進案内するための部材である。

【 0 0 2 7 】

まず第 2 レンズ群 L G 2 の支持構造を説明する。2 群直進案内環 1 0 は、3 つの股状突起 1 0 a を接続するリング部 1 0 b から前方へ向けて、3 つの直進案内

キー 1 0 c を突出させている（図 3、図 1 5）。図 6 及び図 7 に示すように、リング部 1 0 b の外縁部は、カム環 1 1 の後端部内周面に形成した周方向溝 1 1 e に対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー 1 0 c はカム環 1 1 の内側に延出されている。各直進案内キー 1 0 c は、撮影光軸 Z 1 と平行な一对のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環 1 1 の内側に支持された 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内溝 8 a に係合させることによって、2 群レンズ移動枠 8 を軸方向に直進案内している。直進案内溝 8 a は、2 群レンズ移動枠 8 の外周面側に形成されている。

【 0 0 2 8 】

なお、2 群直進案内環 1 0 には周方向に位置を異ならせて直進案内キー 1 0 c が 3 つ設けられているが、そのうちひとつの直進案内キー 1 0 c -W は、露出制御 F P C 基板 7 7 の支持部材を兼ねるために、残る 2 つの直進案内キー 1 0 c よりも周方向に幅広になっている。幅広の直進案内キー 1 0 c -W には、リング部 1 0 b との接続部分近傍を一部切り欠いて径方向へ貫通する F P C 通し孔 1 0 d （図 1 5）が形成されており、図 6 に示すように、露出制御 F P C 基板 7 7 は、該 F P C 通し孔 1 0 d を通してリング部 1 0 b の後方から直進案内キー 1 0 c -W の外周面側へ延出され、直進案内キー 1 0 c -W の先端部で後方に折り曲げられている。これに対応して、3 つの直進案内溝 8 a のうちひとつは、幅広の直進案内キー 1 0 c -W が係合可能な幅広の直進案内溝 8 a -W となっている。該直進案内溝 8 a -W の中央部は、露出制御 F P C 基板 7 7 を通すことが可能な貫通部になっており、この貫通部の両側に直進案内キー 1 0 c -W を支持するための有底部が形成されている。これに対し、残る 2 つの直進案内溝 8 a はいずれも径方向への貫通部のない有底溝となっている。2 群レンズ移動枠 8 と 2 群直進案内環 1 0 は、直進案内キー 1 0 c -W が直進案内溝 8 a -W に係合可能な特定の回転位相でのみ組み合わせることができる。なお、露出制御 F P C 基板 7 7 は、実際には図 6 における下半断面（ワイド端）の位置には存在しないが、他の部材との位置関係を分かりやすくするために図示している。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、カム環 1 1 の内周面には 2 群案内カム溝 1 1 a が形成され

ており、2群案内カム溝11aに対して、2群レンズ移動枠8の外周面に設けた2群用カムフォロア8bが係合している。2群レンズ移動枠8は2群直進案内環10を介して直進案内されているため、カム環11が回転すると、2群案内カム溝11aに従って、2群レンズ移動枠8が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。この2群案内カム溝11aによる2群レンズ移動枠8のガイド構造については後述する。

【0030】

2群レンズ移動枠8の内側には、第2レンズ群LG2を保持する2群レンズ枠6が支持されている。2群レンズ枠6は、一对の2群レンズ枠支持板36、37に対し、2群回転軸33を介して軸支されており、2群枠支持板36、37が支持板固定ビス66によって2群レンズ移動枠8に固定されている。2群回転軸33は撮影光軸Z1と平行でかつ撮影光軸Z1に対して偏心しており、2群レンズ枠6は、2群回転軸33を回転中心として、第2レンズ群LG2の光軸Z2を撮影光軸Z1と一致させる撮影用位置（図6）と、2群光軸Z2を撮影光軸Z1から偏心させる収納用退避位置（図7）とに回転することができる。2群レンズ移動枠8には、2群レンズ枠6を上記撮影用位置で回転規制する回転規制ピン35が設けられていて、2群レンズ枠6は、2群レンズ枠戻しばね39によって該回転規制ピン35との当接方向へ回転付勢されている。軸方向押圧ばね38は、2群レンズ枠6の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【0031】

2群レンズ枠6は、光軸方向には2群レンズ移動枠8と一体に移動する。CCDホルダ21には2群レンズ枠6に係合可能な位置にカム突起21a（図4）が前方に向けて突設されており、図7のように2群レンズ移動枠8が収納方向に移動してCCDホルダ21に接近すると、該カム突起21aの先端部に形成したカム面が、2群レンズ枠6に係合して上記の収納用退避位置に回転させる。

【0032】

続いて第1レンズ群LG1の支持構造を説明する。直進案内環14を介して光軸方向に直進案内された第2外筒13の内周面には、周方向に位置を異ならせて3つの直進案内溝13bが光軸方向へ形成されており、各直進案内溝13bに対

し、第 1 外筒 1 2 の後端部付近の外周面に形成した 3 つの係合突起 1 2 a が摺動可能に嵌合している（図 2、図 1 7 及び図 1 8 参照）。すなわち、第 1 外筒 1 2 は、直進案内環 1 4 と第 2 外筒 1 3 を介して光軸方向に直進案内されている。また、第 2 外筒 1 3 は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ 1 3 c を有し、この内径フランジ 1 3 c がカム環 1 1 の外周面に設けた周方向溝 1 1 c に摺動可能に係合することで、第 2 外筒 1 3 は、カム環 1 1 に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第 1 外筒 1 2 は、内径方向に突出する 3 つの 1 群用ローラ（カムフォロア）3 1 を有し、それぞれの 1 群用ローラ 3 1 が、カム環 1 1 の外周面に 3 本形成した 1 群案内カム溝 1 1 b に摺動可能に嵌合している。

【 0 0 3 3 】

第 1 外筒 1 2 内には、1 群調整環 2 を介して 1 群レンズ枠 1 が支持されている。1 群レンズ枠 1 には第 1 レンズ群 L G 1 が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ 1 a が、1 群調整環 2 の内周面に形成した雌調整ねじ 2 a に螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1 群レンズ枠 1 は 1 群調整環 2 に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【 0 0 3 4 】

1 群調整環 2 は外径方向に突出する一対の（図 2 には一つのみを図示）ガイド突起 2 b を有し、この一対のガイド突起 2 b が、第 1 外筒 1 2 の内周面側に形成した一対の 1 群調整環ガイド溝 1 2 b に摺動可能に係合している。1 群調整環ガイド溝 1 2 b は撮影光軸 Z 1 と平行に形成されており、該 1 群調整環ガイド溝 1 2 b とガイド突起 2 b の係合関係によって、1 群調整環 2 と 1 群レンズ枠 1 の結合体は、第 1 外筒 1 2 に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第 1 外筒 1 2 にはさらに、ガイド突起 2 b の前方を塞ぐように、1 群拔止環 3 が拔止環固定ビス 6 4 によって固定されている。1 群拔止環 3 のばね受け部 3 a とガイド突起 2 b との間には、圧縮コイルばねからなる 1 群付勢ばね 2 4 が設けられ、該 1 群付勢ばね 2 4 によって 1 群調整環 2 は光軸方向後方に付勢されている。1 群調整環 2 は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪 2 c を、1 群拔止環 3 の前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対

する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図6の上半断面参照）。一方、1群付勢ばね24を圧縮させることによって、1群調整環2は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【0035】

第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の間には、シャッタSと絞りAを有するシャッタユニット76が支持されている。シャッタユニット76は、2群レンズ移動枠8の内側に支持されており、シャッタSと絞りAは、第2レンズ群LG2との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット76を挟んだ前後位置には、シャッタSと絞りAを駆動する2つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット76からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御FPC（フレキシブルプリント回路）基板77が延出されている。

【0036】

第1外筒12の前端部には、シャッタSとは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第1レンズ群LG1）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸Z0に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一对のバリヤ羽根104及び105と、該バリヤ羽根104、105を閉じ方向に付勢する一对のバリヤ付勢ばね106と、鏡筒中心軸Z0を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根104、105に係合して開かせるバリヤ駆動環103と、該バリヤ駆動環103をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね107と、バリヤ羽根104、105とバリヤ駆動環103の間に位置するバリヤ押さえ板102とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね107の付勢力はバリヤ付勢ばね106の付勢力よりも強く設定されており、ズームレンズ鏡筒71がズーム領域（図6）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね107がバリヤ駆動環103をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね106に抗してバリヤ羽根104、105が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒71がズーム領域から収納位置（図7）へ移動する途中で、カム環11のバリヤ駆動環押圧面11d（図3、図13）がバリヤ駆動環103をバリヤ開放方向と反対方向に強制回動させ、バリヤ駆

動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1（化粧板）によって覆われている。

【 0 0 3 7 】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6、図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「S」は固定部材、「L」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「R」は回転のみ行う部材、「RL」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【 0 0 3 8 】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1 4 e-3）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リード）の機能が解除されて、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【 0 0 3 9 】

カム環 1 1 が回転すると、その内側では、2 群直進案内環 1 0 を介して直進案内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア 8 b と 2 群案内カム溝 1 1

a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 7 の鏡筒収納状態では、2 群レンズ移動枠 8 内の 2 群レンズ枠 6 は、CCD ホルダ 2 1 に突設したカム突起 2 1 a の作用によって、2 群光軸 Z 2 が撮影光軸 Z 1 から偏心する収納用退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ移動枠 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 2 1 a から離れて、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 の付勢力によって 2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）に回動する。以後、ズームレンズ鏡筒 7 1 を再び収納位置に移動させるまでは、2 群レンズ枠 6 は撮影用位置に保持される。

【 0 0 4 0 】

また、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 の外側では、第 2 外筒 1 3 を介して直進案内された第 1 外筒 1 2 が、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【 0 0 4 1 】

すなわち、撮像面（CCD 受光面）に対する第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する 2 群レンズ移動枠 8 のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 Z 1 上を移動することにより行われる。図 7 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 6 の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 1 5 0 を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図 6 から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は、ワイド端では第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間隔が大きく、テレ端では、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の空気間隔の変化は、2 群案内カム溝 1 1 a と 1 群案内カム溝 1 1 b の軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環 1 1、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 は、前述の定位置

回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【 0 0 4 2 】

ズーム領域では、被写体距離に応じて A F モータ 1 6 0 を駆動することにより、第 3 レンズ群 L G 3 (A F レンズ枠 5 1) が撮影光軸 Z 1 に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【 0 0 4 3 】

ズームモータ 1 5 0 を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒 7 1 は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ 7 2 の内部に完全に格納される収納位置 (図 7) まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2 群レンズ枠 6 がカム突起 2 1 a によって収納用退避位置に回動され、2 群レンズ移動枠 8 と共に後退する。ズームレンズ鏡筒 7 1 が収納位置まで移動されると、第 2 レンズ群 L G 2 は、光軸方向において第 3 レンズ群 L G 3 やローパスフィルタ L G 4 と同位置に格納される (鏡筒の径方向に重なる) 。この収納時の第 2 レンズ群 L G 2 の退避構造によってズームレンズ鏡筒 7 1 の収納長が短くなり、図 7 の左右方向におけるカメラボディ 7 2 の厚みを小さくすることが可能となっている。

【 0 0 4 4 】

デジタルカメラ 7 0 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 に連動するズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ 3 0 をスパーギヤ部 1 8 c に噛合させてヘリコイド環 1 8 から動力を得ており、該ヘリコイド環 1 8 がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ 3 0 が回転する。ファインダ光学系は、対物窓 8 1 a 、第 1 の可動変倍レンズ 8 1 b 、第 2 の可動変倍レンズ 8 1 c 、プリズム 8 1 d 、接眼レンズ 8 1 e 、接眼窓 8 1 f を有し、第 1 と第 2 の可動変倍レンズ 8 1 b 、 8 1 c をファインダ対物系の光軸 Z 3 に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸 Z 3 は、撮影光軸 Z 1 と平行である。可動変倍レンズ 8 1 b 及び 8 1 c の保持枠は、ガイドシャフト 8 2 によって光軸 Z 3 方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト 8 2 と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられ

ており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c が進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図 5 に示すファインダユニット 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

【 0 0 4 5 】

〔本発明の特徴部分の説明〕

ズームレンズ鏡筒 7 1 において、2 群直進案内環（直進案内材）1 0 によって光軸方向に直進案内された 2 群レンズ移動枠（可動環）8 は、カム環 1 1 の回転に応じて光軸方向に進退する。この 2 群レンズ移動枠 8 の光軸方向への移動量は、ワイド端からテレ端までのズーム領域ではカム環 1 1 の光軸方向長さと同程度であり、分解位置も含めるとカム環 1 1 の光軸方向長さよりも長くなっている。2 群レンズ移動枠 8 のように移動量が多い部材を、コンパクトな構造で直進案内することは従来困難であったが、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 では、2 群直進案内環 1 0 を大型化することなく確実に 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内することが可能となっている。まず、2 群レンズ移動枠 8 に光軸方向移動を与えるカム機構について説明し、続いて 2 群直進案内環 1 0 による 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内構造を説明する。

【 0 0 4 6 】

カム環 1 1 の内周面に形成した 2 群案内カム溝（カム溝グループ）1 1 a は、2 群レンズ移動枠 8 に所要の移動を与えるために図 1 4 に示す基礎軌跡 α を必要とする。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御されうる領域のことであり、カム機構の分解組立領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。

【 0 0 4 7 】

図 2 4 から分かるように、この基礎軌跡 α の光軸方向（図 2 4 の左右方向）に占める形成領域 W 1 は、同方向へのカム環 1 1 の長さ W 2 を上回っている。なお

、光軸方向におけるズーム領域はW3である。すなわち、基礎軌跡全体を含む1本の長尺のカム溝をカム環の周面に単純に形成するという従来の手法では、カム環11上に必要十分なカム溝を得ることはできない。本実施形態のカム機構は、カム環11の光軸方向長さを増大させることなく、2群レンズ移動枠8の必要な移動量を確保することができる。

【0048】

図14に示すように、2群案内カム溝11aは、光軸方向に位置を異ならせた前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2の2種類からなっている。前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2はいずれも、同形状の基礎軌跡 α をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 α 全域をカバーしているのではなく、前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2では基礎軌跡 α 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡 α は、光軸と平行をなす光軸方向前方の第1領域 $\alpha 1$ 、この第1領域 $\alpha 1$ の終端における第1変曲点 αh から光軸方向後方の第2変曲点 αm へ向かう第2領域 $\alpha 2$ 、該第2変曲点 αm から前方の第3変曲点 αn へ向かう第3領域 $\alpha 3$ 、及び第3領域 $\alpha 3$ の先の第4領域 $\alpha 4$ に大きく分けることができる。なお、カム溝11a-1及び11a-2の第4領域 $\alpha 4$ は、組立時のみ使用する領域である。前方カム溝11a-1は、この基礎軌跡 α のうち、第1領域 $\alpha 1$ の全体と第2領域 $\alpha 2$ の一部とを欠く態様で、カム環11の前方に位置を寄せて形成されており、第2領域 $\alpha 2$ の途中位置に、カム環11の前端面への前方開口部R1を有している。一方、後方カム溝11a-2は、第2変曲点 αm を挟む第2領域 $\alpha 2$ と第3領域 $\alpha 3$ の一部を欠く態様で、カム環11の後方に位置を寄せて形成されており、第2領域 $\alpha 2$ の途中位置と第3領域 $\alpha 3$ の途中位置に、それぞれカム環11の後端面への後方開口部R2、R3を有し、さらに第1領域 $\alpha 1$ の前端部に、カム環11の前端面への前方開口部R4を有している。前方カム溝11a-1において欠落している基礎軌跡 α 上の領域は後方カム溝11a-2に含まれており、逆に、後方カム溝11a-2において欠落している基礎軌跡 α 上の領域は前方カム溝11a-1に含まれている。つまり、対をなす前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2を合わせれば、基礎軌跡 α の全域が含まれていることになる。前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2の幅は

等しい。

【 0 0 4 9 】

一方、図 1 6 に示すように、2 群案内カム溝 1 1 a に係合する 2 群レンズ移動
 枠 8 側の 2 群用カムフォロア（カムフォロアグループ）8 b も、光軸方向に位置
 を異ならせた一对の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グ
 ループとして構成されており、前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1
 に係合し、後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光
 軸方向の間隔が定められている。前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア
 8 b-2 の径は等しい。

【 0 0 5 0 】

図 2 0 は、鏡筒収納状態（図 7）での 2 群案内カム溝 1 1 a と 2 群用カムフォ
 ロア 8 b の関係を示している。収納位置では、2 群用カムフォロア 8 b は基礎軌
 跡 α のうち第 3 変曲点 α_n 近傍に位置される。前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム
 溝 1 1 a-2 はいずれも第 3 変曲点 α_n の近傍領域を含んでいるため、前方カム
 フォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 の両方とも、対応する前方カム溝 1
 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 に対して係合している。

【 0 0 5 1 】

図 2 0 の収納状態から鏡筒繰出方向（同図上方）へカム環 1 1 を回転させると
 、前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 はそれぞれ、前方カム溝
 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 にガイドされて、各カム溝の第 3 領域 α_3 上を
 第 2 変曲点 α_m に向かって光軸方向後方へ移動する。後方カム溝 1 1 a-2 は、
 第 2 変曲点 α_m を含む光軸方向後方の一部領域が存在しないため、この移動の途
 中で後方カムフォロア 8 b-2 は、カム環 1 1 の後端面に開口する後方開口部 R
 3 を通って後方カム溝 1 1 a-2 から外れる。一方、前方カム溝 1 1 a-1 の光軸
 方向の後方領域は欠落せずに全て存在しているので、前方カムフォロア 8 b-1
 は前方カム溝 1 1 a-1 との係合を保っており、後方カムフォロア 8 b-2 が外れ
 た後は、該前方カムフォロア 8 b-1 と前方カム溝 1 1 a-1 の係合関係のみによ
 って 2 群レンズ移動枠 8 が移動される。

【 0 0 5 2 】

図 2 1 は、ワイド端（図 6 の下半断面）における 2 群案内カム溝 1 1 a と 2 群用カムフォロア 8 b の関係を示している。ワイド端における基礎軌跡 α での 2 群用カムフォロア 8 b の位置は、第 2 変曲点 α_m を若干超えた第 2 領域 α_2 内に定められる。前述の通り、後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 から外れているが、該後方カムフォロア 8 b-2 と対をなす前方カムフォロア 8 b-1 が前方カム溝 1 1 a-1 との係合関係を保っているので、該後方カムフォロア 8 b-2 も基礎軌跡 α 上から逸脱してはいない。

【 0 0 5 3 】

図 2 1 のワイド端から鏡筒繰出方向（同図上方）へカム環 1 1 を回転させると、前方カムフォロア 8 b-1 は対応する前方カム溝 1 1 a-1 にガイドされて、第 1 領域 α_1 側に向かって第 2 領域 α_2 上を光軸方向前方へ移動する。この移動に伴って、後方カム溝 1 1 a-2 には係合していない後方カムフォロア 8 b-2 も第 2 領域 α_2 上を移動し、やがて後方開口部 R 2 に達すると再び後方カム溝 1 1 a-2 に係合する。この再係合後は、前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 の両方が各カム溝 1 1 a-1、1 1 a-2 のガイドを受ける。しかし、前方カム溝 1 1 a-1 は光軸方向前方の一部領域を欠いて形成されているため、後方カムフォロア 8 b-2 が再係合してからしばらく後に、前方カムフォロア 8 b-1 が、カム環 1 1 の前端面に開口する前方開口部 R 1 を通って前方カム溝 1 1 a-1 から外れる。一方、後方カム溝 1 1 a-2 は光軸方向の前方領域は欠落せずに全て形成されているので、後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 との係合を維持しており、前方カムフォロア 8 b-1 が外れた後は、該後方カムフォロア 8 b-2 と後方カム溝 1 1 a-2 の係合関係のみによって 2 群レンズ移動枠 8 が移動される。

【 0 0 5 4 】

図 2 2 は、テレ端（図 6 の上半断面）における 2 群案内カム溝 1 1 a と 2 群用カムフォロア 8 b の関係を示している。テレ端では、2 群用カムフォロア 8 b の位置は、第 2 領域 α_2 のうち第 1 変曲点 α_h に近い位置に定められる。前述の通り、この段階で前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 から外れているが、該前方カムフォロア 8 b-1 と対をなす後方カムフォロア 8 b-2 が後方カム

溝 1 1 a-2 との係合関係を保っているので、前方カムフォロア 8 b-1 も基礎軌跡 α 上から逸脱してはいない。

【 0 0 5 5 】

テレ端からさらに繰出方向にカム環 1 1 を回転させると、図 2 3 に示すように、後方カムフォロア 8 b-2 が第 1 変曲点 αh に至って第 1 領域 $\alpha 1$ に入る。この時点で前方カムフォロア 8 b-1 は既に前方カム溝 1 1 a-1 から外れており、残る後方カムフォロア 8 b-2 が係合するのは、光軸と平行なカム溝領域（第 1 領域 $\alpha 1$ ）なので、2 群レンズ移動枠 8 を光軸方向前方に引き抜いて、後方カムフォロア 8 b-2 を後方カム溝 1 1 a-2 の前方開口部 R 4 から取り外すことができる。すなわち、図 2 3 は、カム環 1 1 と 2 群レンズ移動枠 8 の分解（組立）状態を示している。

【 0 0 5 6 】

以上のように、カム環 1 1 には、同一の基礎軌跡を有する一対の前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 を光軸方向に位置を異ならせて形成し、この一対の前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 を、それぞれ個別には基礎軌跡 α の一部を含まないようにカム環 1 1 の前端面と後端面に開口させると共に、相互には基礎軌跡 α 全域をカバーするように形成した。そして、カム環 1 1 に対する 2 群レンズ移動枠 8 の前方への移動端（図 6 の上半断面参照）では、後方に位置する後方カムフォロア 8 b-2 と後方カム溝 1 1 a-2 のみを係合させ、後方の移動端（図 6 の下半断面参照）では、前方に位置する前方カムフォロア 8 b-1 と前方カム溝 1 1 a-1 のみを係合させるようにした。これにより、2 群レンズ移動枠 8 の光軸方向への移動量を、同方向へのカム環 1 1 の長さよりも大きくすることが可能となった。つまり、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 の光軸方向への移動量を犠牲にすることなく、カム環 1 1 の光軸方向長さを小さくすることができる。逆に言えば、カム環 1 1 の光軸方向長さに対する 2 群レンズ移動枠 8 の光軸方向への移動量を大きくすることができる。

【 0 0 5 7 】

続いて 2 群直進案内環 1 0 による 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内構造を、図 2 5 以下を参照して説明する、図 2 5 ないし図 2 8 は、鏡筒収納、ワイド端、テレ

端及び鏡筒分解の各状態において、前述のカム環 1 1 と 2 群レンズ移動枠 8 に加えて 2 群直進案内環 1 0 を図示した展開平面図である。図 2 9 ないし図 3 1 は、鏡筒収納、ワイド端及びテレ端の各状態における、2 群直進案内環 1 0 を含む直進案内構造の断面図である。図 3 2 と図 3 3 はワイド端、図 3 4 と図 3 5 はテレ端における 2 群レンズ移動枠 8 と 2 群直進案内環 1 0 の関係を示す斜視図である。また、図 3 6 と図 3 7 はそれぞれ、2 群直進案内環 1 0 と 2 群レンズ移動枠 8 の単体背面図（光軸方向後方から見た図）であり、図 3 8 は該 2 群直進案内環 1 0 と 2 群レンズ移動枠 8 を組み合わせた状態の背面図である。なお、図 2 9 ないし図 3 1 の断面図では、直進案内に関係する部材にのみハッチングを付しているが、回転部材のうちカム環 1 1 のみは、視認しやすくするために破線のハッチングを付している、また同断面図中には、実際には周方向の異なる位置にあるが、作図上、同一断面上に表している箇所もある。

【 0 0 5 8 】

図 2 5 ないし図 3 1 から分かるように、2 群直進案内環 1 0 はカム環 1 1 に対して光軸方向への相対位置を変えることがない。これは、リング部 1 0 b の外縁部が周方向溝 1 1 e に対して相対回転可能かつ光軸方向移動を規制された状態で係合しているためである（図 6、図 7 参照）。一方、鏡筒収納状態からワイド端を通過してテレ端に達するまでの鏡筒使用領域において、2 群レンズ移動枠 8 はカム環 1 1 に対し、ワイド端近傍で最も光軸方向後方に位置し、テレ端で最も光軸方向前方に位置する。厳密には、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向の最後方に位置するのは、前方カムフォロア 8 b-1 及び後方カムフォロア 8 b-2 が基礎軌跡 α の第 2 変曲点 α_m 上に位置する時点、すなわちワイド端よりも若干収納位置側に定められている。

【 0 0 5 9 】

2 群直進案内環 1 0 において、2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための直進案内キー 1 0 c はリング部 1 0 b から光軸方向前方に突出されているのに対し、2 群レンズ移動枠 8 は、図 2 6 及び図 2 9 のワイド端ではその後端部がリング部 1 0 b よりも後方に突出する。このような 2 群レンズ移動枠 8 の移動を許容するべく、2 群直進案内環 1 0 のリング部 1 0 b には、2 群レンズ移動枠 8 を光軸方

向に通過させることが可能な内径サイズを有する中央開口部 1 0 b-T (図 3 6 参照) が形成され、各直進案内キー 1 0 c は、この中央開口部 1 0 b-T の内側に突出するように形成されている。言い換えれば、直進案内キー 1 0 c はリング部 1 0 b とは重ならない径方向位置に設けられている。また、2 群レンズ移動枠 8 に設けた 3 つの直進案内溝 8 a はそれぞれ、その前後端が 2 群レンズ移動枠 8 の前端面と後端面に開放されており、直進案内キー 1 0 c は直進案内溝 8 a の前後いずれからも突出することができる。

【 0 0 6 0 】

従って、2 群レンズ移動枠 8 は光軸方向のいずれの移動位置にあってもリング部 1 0 b と干渉することはない、直進案内キー 1 0 c と直進案内溝 8 a の全域を直進案内用の摺接部として利用することができる。例えば、ワイド端における 2 群レンズ移動枠 8 と 2 群直進案内環 1 0 の関係を示す図 3 2 及び図 3 3 では、光軸方向への 2 群レンズ移動枠 8 の全長のうち半分程度の領域が、リング部 1 0 b の中央開口部 1 0 b-T を通って該リング部 1 0 b の後方へ突出しており、直進案内キー 1 0 c のうち光軸方向後端側の一部領域と、直進案内溝 8 a のうち光軸方向前端側の一部領域とが互いに係合している。直進案内キー 1 0 c の前端部は直進案内溝 8 a から前方へ突出している。本実施形態とは異なり、直進案内キー 1 0 c がリング部 1 0 b の内径側に位置するのではなく、該リング部 1 0 b の前面から直接に前方へ突設されていると仮定すると、2 群レンズ移動枠 8 は、その後端部がリング部 1 0 b に当て付いた時点で後方への移動が規制されるので、図 3 2 及び図 3 3 の位置まで後退させることはできない。

【 0 0 6 1 】

また、ワイド端からテレ端に移行すると、図 3 4 及び図 3 5 に示すように、ワイド端ではリング部 1 0 b よりも後方に位置していた 2 群レンズ移動枠 8 の光軸方向後方の領域が中央開口部 1 0 b-T を通ってリング部 1 0 b の前方に移動され、2 群レンズ移動枠 8 はその全体がリング部 1 0 b の前方に位置する。その結果、直進案内キー 1 0 c の光軸方向後端部は直進案内溝 8 a から後方に突出し、直進案内キー 1 0 c の光軸方向前端側の一部領域と、直進案内溝 8 a の光軸方向後端側の一部領域のみが係合した状態になる。このワイド端からテレ端までの 2

群レンズ移動枠 8 の光軸方向移動の間、直進案内キー 1 0 c と直進案内溝 8 a の係合状態が維持されるので 2 群レンズ移動枠 8 は確実に直進案内される。

【 0 0 6 2 】

2 群直進案内環 1 0 と 2 群レンズ移動枠 8 の間の直進案内機能だけを考慮した場合、理論的には、直進案内溝 8 a と直進案内キー 1 0 c の係合が外れる直前の前後移動端までを 2 群レンズ移動枠 8 の光軸方向の可動領域とすることが可能である。しかし、2 群レンズ移動枠 8 の実際の可動領域は、直進案内キー 1 0 c と直進案内溝 8 a の係合安定性が損なわれない範囲で余裕をもって定められる。例えば、図 3 2 及び図 3 3 のワイド端において、2 群レンズ移動枠 8 には光軸方向後方へ移動する余地が残されているが、直進案内溝 8 a と直進案内キー 1 0 c の間に十分な係合量を確保するべく、図示位置がワイド端に設定されている。前述の通り、2 群レンズ移動枠 8 の後方移動端は、ワイド端よりも若干収納位置側の基礎軌跡 α の第 2 変曲点 α_m 上に定められているが、この後方移動端においても、直進案内キー 1 0 c と直進案内溝 8 a の係合量は十分に確保されるようになっている。また、2 群レンズ移動枠 8 は図 3 4 及び図 3 5 のテレ端よりもさらに前方の分解位置に移動することが可能であるが、図 2 8 に示すように、分解位置においても直進案内キー 1 0 c と直進案内溝 8 a は係合関係を保っている。

【 0 0 6 3 】

2 群レンズ移動枠 8 にはさらに、カム環 1 1 に対する光軸方向への相対移動量を大きくするために、光軸方向に位置をずらせて前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 という 2 種類のカムフォロアが突設されており、このうち後方カムフォロア 8 b-2 は、収納位置とワイド端の間、及びワイド端とテレ端の間でそれぞれ、光軸方向においてリング部 1 0 b を挟んだ前後位置に移動する。後方カムフォロア 8 b-2 がリング部 1 0 b よりも後方の領域に位置するのは、該後方カムフォロア 8 b-2 が後方カム溝 1 1 a-2 の後方開口部（後端開口部）R 2、R 3 から後方に外れているときである。リング部 1 0 b の内周部には、直進案内キー 1 0 c と位置を異ならせて、後方カムフォロア 8 b-2 の光軸方向への通過を許すカムフォロア通過凹部 1 0 e が 3 箇所形成されている。

【 0 0 6 4 】

各カムフォロア通過凹部 1 0 e は、直進案内キー 1 0 c を直進案内溝 8 a に係合させたときに各後方カムフォロア 8 b-2 と周方向位置が一致する（光軸方向に一直線状に並ぶ）ように形成されている。従って、鏡筒収納状態からワイド端へ繰り出す途中で後方カムフォロア 8 b-2 が後方カム溝 1 1 a-2 の後方開口部 R 3 に達すると、カムフォロア通過凹部 1 0 e も後方開口部 R 3 と重なって位置し、後方カムフォロア 8 b-2 の後方への通過を許す。以後、後方カムフォロア 8 b-2 が基礎軌跡 α の第 2 変曲点 α_m で光軸方向前方に方向転換されて後方開口部 R 2 に達するまでの間は、図 2 6 及び図 3 3 に示すように、後方カムフォロア 8 b-2 はリング部 1 0 b の後方に位置し続ける。後方カムフォロア 8 b-2 がワイド端位置を超えて前方に移動され後方カム溝 1 1 a-2 の後方開口部 R 2 に達すると、カムフォロア通過凹部 1 0 e も後方開口部 R 2 と重なり、後方カムフォロア 8 b-2 は、カムフォロア通過凹部 1 0 e と後方開口部 R 2 を通って後方カム溝 1 1 a-2 内へ進入可能となる。このように、後方カムフォロア 8 b-2 を光軸方向へ通過させるためのカムフォロア通過凹部 1 0 e を形成したので、リング部 1 0 b が後方カムフォロア 8 b-2 の移動を妨げることがない。

【 0 0 6 5 】

以上のように、本実施形態の直進案内構造によれば、光軸方向への移動量が大い 2 群レンズ移動枠 8 を、リング部 1 0 b と干渉させることなく確実に直進案内することができる。図 2 5 ないし図 2 8 に示すように、2 群直進案内環 1 0 における直進案内キー 1 0 c の光軸方向の長さはカム環 1 1 の内側に収まる程度であるから、従来の直進案内機構に比べて大型化することもない。

【 0 0 6 6 】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、図示実施形態では、2 群直進案内環 1 0 の直進案内キー 1 0 c と 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内溝 8 a はそれぞれ 3 つ設けられているが、直進案内キーと直進案内溝の数はこれに限定されるものではない。

【 0 0 6 7 】

また、実施形態では、光軸方向位置の異なるカム溝（1 1 a-1、1 1 a-2）とカムフォロア（8 b-1、8 b-2）は前後 2 箇所形成されているが、カム溝

とカムフォロアの数を実施形態と異ならせることも可能である。

【 0 0 6 8 】

また、実施形態はズームレンズ鏡筒に関するものであるが、本発明の進退駆動機構はズームレンズ鏡筒以外の回転進退装置にも適用が可能である。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、コンパクトな構造で可動環に大きな移動量を与えることが可能な、レンズ鏡筒などに好適な進退駆動機構を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 2】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 1 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 2 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】

図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の展開平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の展開平面図である。

【図 1 0】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す展開平面図である。

【図 1 1】

第 3 外筒の展開平面図である。

【図 1 2】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 3】

カム環の展開平面図である。

【図 1 4】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す展開平面図である。

【図 1 5】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 6】

2 群レンズ移動枠の展開平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の展開平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の展開平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

鏡筒収納状態におけるカム環と 2 群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。

【図 2 1】

ワイド端におけるカム環と 2 群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。

【図 2 2】

テレ端におけるカム環と 2 群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。

【図 2 3】

鏡筒分解可能状態におけるカム環と 2 群レンズ移動枠の関係を示す展開平面図である。

【図 2 4】

2 群案内カム溝内での、収納位置、ワイド端及びテレ端における 2 群用カムフォロアの位置を示す、カム環の展開平面図である。

【図 2 5】

鏡筒収納状態におけるカム環、2 群レンズ移動枠及び 2 群直進案内環の関係を
示す展開平面図である。

【図 2 6】

ワイド端におけるカム環、2 群レンズ移動枠及び 2 群直進案内環の関係を
示す展開平面図である。

【図 2 7】

テレ端におけるカム環、2 群レンズ移動枠及び 2 群直進案内環の関係を
示す展開平面図である。

【図 2 8】

鏡筒分解可能状態におけるカム環、2 群レンズ移動枠及び 2 群直進案内環の
関係を
示す展開平面図である。

【図 2 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒のワイド端における直進案内構造を示す上半断
面図である。

【図 3 0】

ズームレンズ鏡筒のテレ端における直進案内構造を示す上半断面図である。

【図 3 1】

ズームレンズ鏡筒の収納状態における直進案内構造を示す上半断面図である。

【図 3 2】

2 群レンズ移動枠が 2 群直進案内環に対する光軸方向の後方移動端にあるとき
の 2 群レンズ移動枠と 2 群直進案内環の関係を
示す、前方から見た斜視図である

【図 3 3】

図 3 2 の状態を後方から見た斜視図である。

【図 3 4】

2 群レンズ移動枠が 2 群直進案内環に対する光軸方向の前方移動端にあるときの 2 群レンズ移動枠と 2 群直進案内環の関係を示す、前方から見た斜視図である。

【図 3 5】

図 3 4 の状態を後方から見た斜視図である。

【図 3 6】

2 群直進案内環の単体背面図である。

【図 3 7】

2 群レンズ移動枠の単体背面図である。

【図 3 8】

2 群レンズ移動枠と 2 群直進案内環を組み合わせた状態の背面図である。

【符号の説明】

L G 1 第 1 レンズ群

L G 2 第 2 レンズ群

L G 3 第 3 レンズ群

L G 4 ローパスフィルタ

S シャッタ

A 絞り

R 1 R 4 前方開口部

R 2 R 3 後方開口部（カム溝の後端開口部）

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

Z 2 2 群光軸

Z 3 ファインダ対物系の光軸

1 1 群レンズ枠

- 1 a 雄調整ねじ
- 2 1 群調整環
 - 2 a 雌調整ねじ
 - 2 b ガイド突起
 - 2 c 係合爪
- 3 1 群拔止環
 - 3 a ばね受け部
- 6 2 群レンズ枠
- 8 2 群レンズ移動枠（可動環）
 - 8 a 直進案内溝
 - 8 b 2 群用カムフォロア
 - 8 b-1 前方カムフォロア
 - 8 b-2 後方カムフォロア
- 1 0 2 群直進案内環（直進案内部材）
 - 1 0 a 股状突起
 - 1 0 b リング部
 - 1 0 b-T 中央開口部
 - 1 0 c 1 0 c-W 直進案内キー
 - 1 0 d 中央開口部
 - 1 0 e カムフォロア通過凹部
- 1 1 カム環
 - 1 1 a 2 群案内カム溝
 - 1 1 a-1 前方カム溝
 - 1 1 a-2 後方カム溝
 - 1 1 b 1 群案内カム溝
 - 1 1 c 1 1 e 周方向溝
 - 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
- 1 2 第 1 外筒
 - 1 2 a 係合突起

- 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 3 第 2 外筒
 - 1 3 a 直進案内突起
 - 1 3 b 直進案内溝
 - 1 3 c 内径フランジ
- 1 4 直進案内環
 - 1 4 a 直進案内突起
 - 1 4 b 相対回動案内突起
 - 1 4 c 相対回動案内突起
 - 1 4 d 周方向溝
 - 1 4 e ローラ案内貫通溝
 - 1 4 e-1 周方向溝部
 - 1 4 e-2 周方向溝部
 - 1 4 e-3 リード溝部
 - 1 4 f 第 1 直進案内溝
 - 1 4 g 第 2 直進案内溝
- 1 5 第 3 外筒
 - 1 5 a 回転伝達突起
 - 1 5 b 嵌合突起
 - 1 5 c ばね当付凹部
 - 1 5 d 相対回動案内突起
 - 1 5 e 周方向溝
 - 1 5 f ローラ嵌合溝
- 1 7 ローラ付勢ばね
 - 1 7 a ローラ押圧片
- 1 8 ヘリコイド環
 - 1 8 a 雄ヘリコイド
 - 1 8 b 回転摺動突起
 - 1 8 c スパーギヤ部

- 1 8 d 回転伝達凹部
- 1 8 e 嵌合凹部
- 1 8 f ばね挿入凹部
- 1 8 g 周方向溝
- 2 1 CCDホルダ
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 d 回転摺動溝
- 2 2 e ストップ挿脱孔
- 2 4 1群付勢ばね
- 2 5 離間方向付勢ばね
- 2 6 鏡筒ストップ
- 2 8 ズームギヤ
- 2 9 ズームギヤ軸
- 3 0 ファインダギヤ
- 3 1 1群用ローラ
- 3 2 カム環ローラ
- 3 2 a ローラ固定ねじ
- 3 3 2群回動軸
- 3 5 回動規制ピン
- 3 6 3 7 2群レンズ枠支持板
- 3 8 軸方向押圧ばね
- 3 9 2群レンズ枠戻しばね
- 5 1 AFレンズ枠（3群レンズ枠）
- 5 2 5 3 AFガイド軸
- 5 4 AFナット

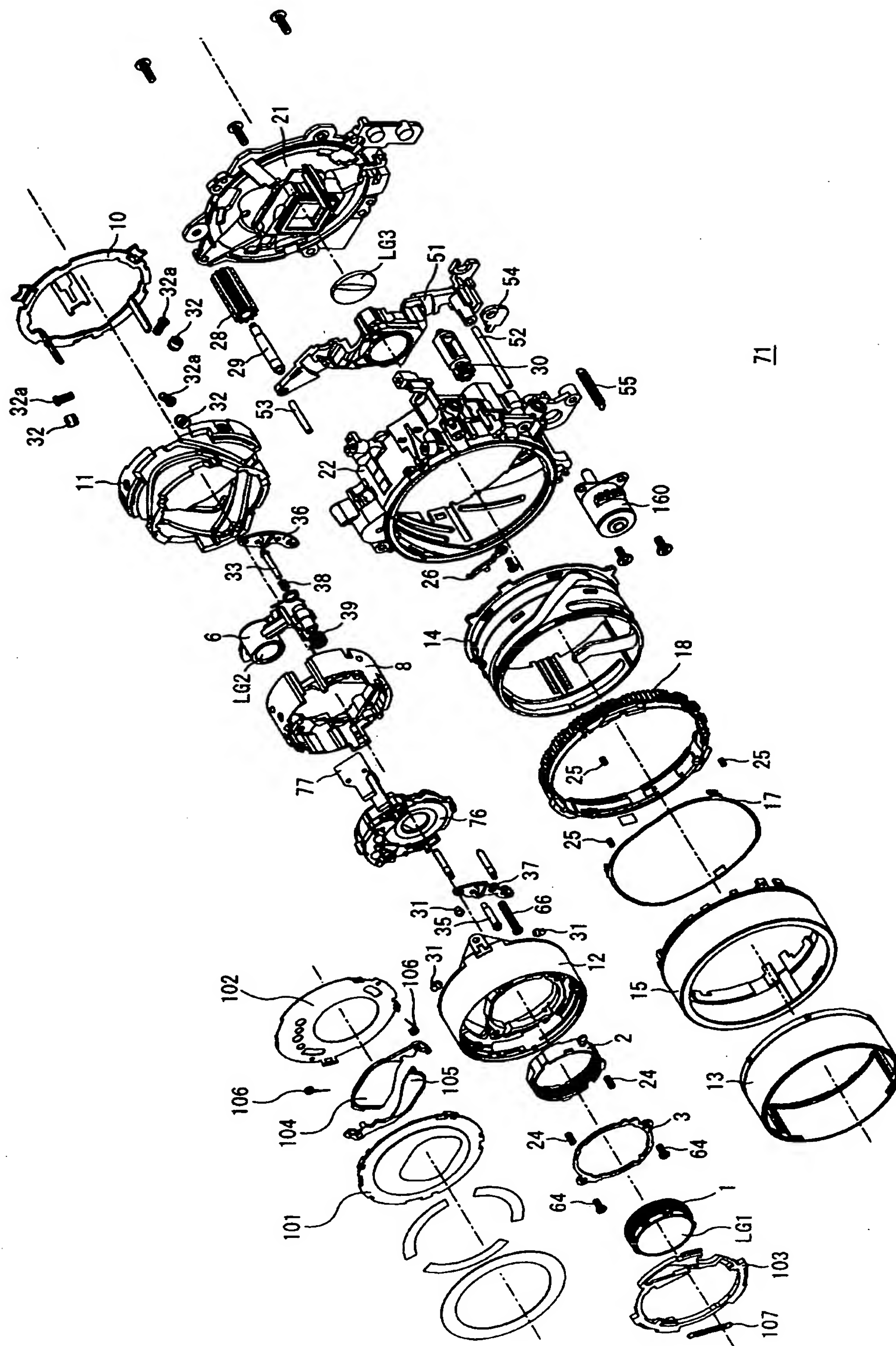
- 5 5 A F 枠付勢ばね
- 6 0 C C D (固体撮像素子)
- 6 1 パッキン
- 6 2 C C D ベース板
- 6 4 抜止環固定ビス
- 6 6 支持板固定ビス
- 7 0 デジタルカメラ
- 7 1 ズームレンズ鏡筒
- 7 2 カメラボディ
- 7 3 フィルタホルダ
- 7 4 減速ギヤボックス
- 7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
- 7 6 シャッタユニット
- 7 7 露出制御 F P C 基板
- 8 0 ファインダユニット
- 8 1 a 対物窓
- 8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ
- 8 1 d プリズム
- 8 1 e 接眼レンズ
- 8 1 f 接眼窓
- 8 2 ガイドシャフト
- 1 0 1 バリヤカバー
- 1 0 2 バリヤ押さえ板
- 1 0 3 バリヤ駆動環
- 1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根
- 1 0 6 バリヤ付勢ばね
- 1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね
- 1 5 0 ズームモータ
- 1 6 0 A F モータ

特 2 0 0 3 - 0 2 5 4 4 7

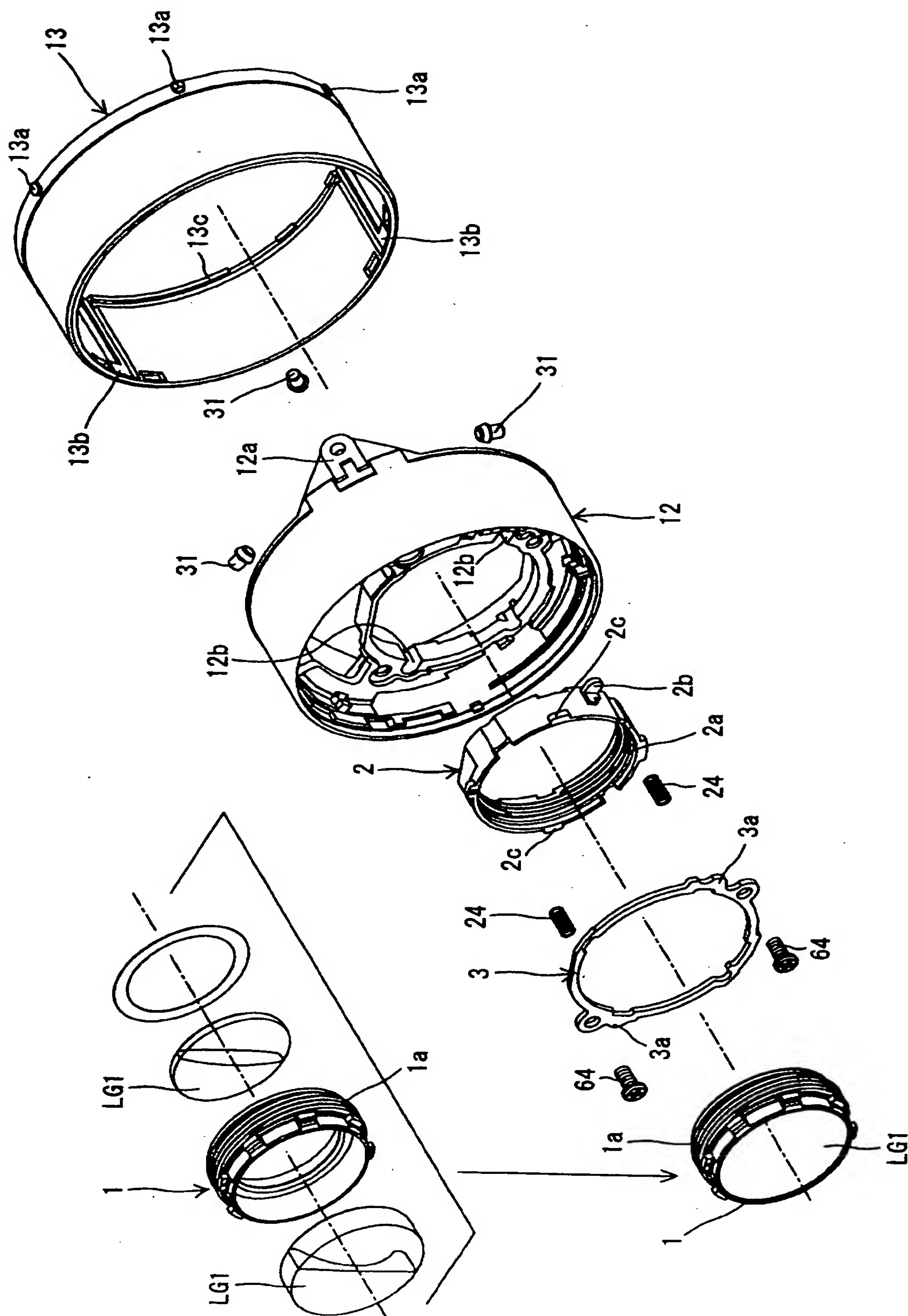
【書類名】

図面

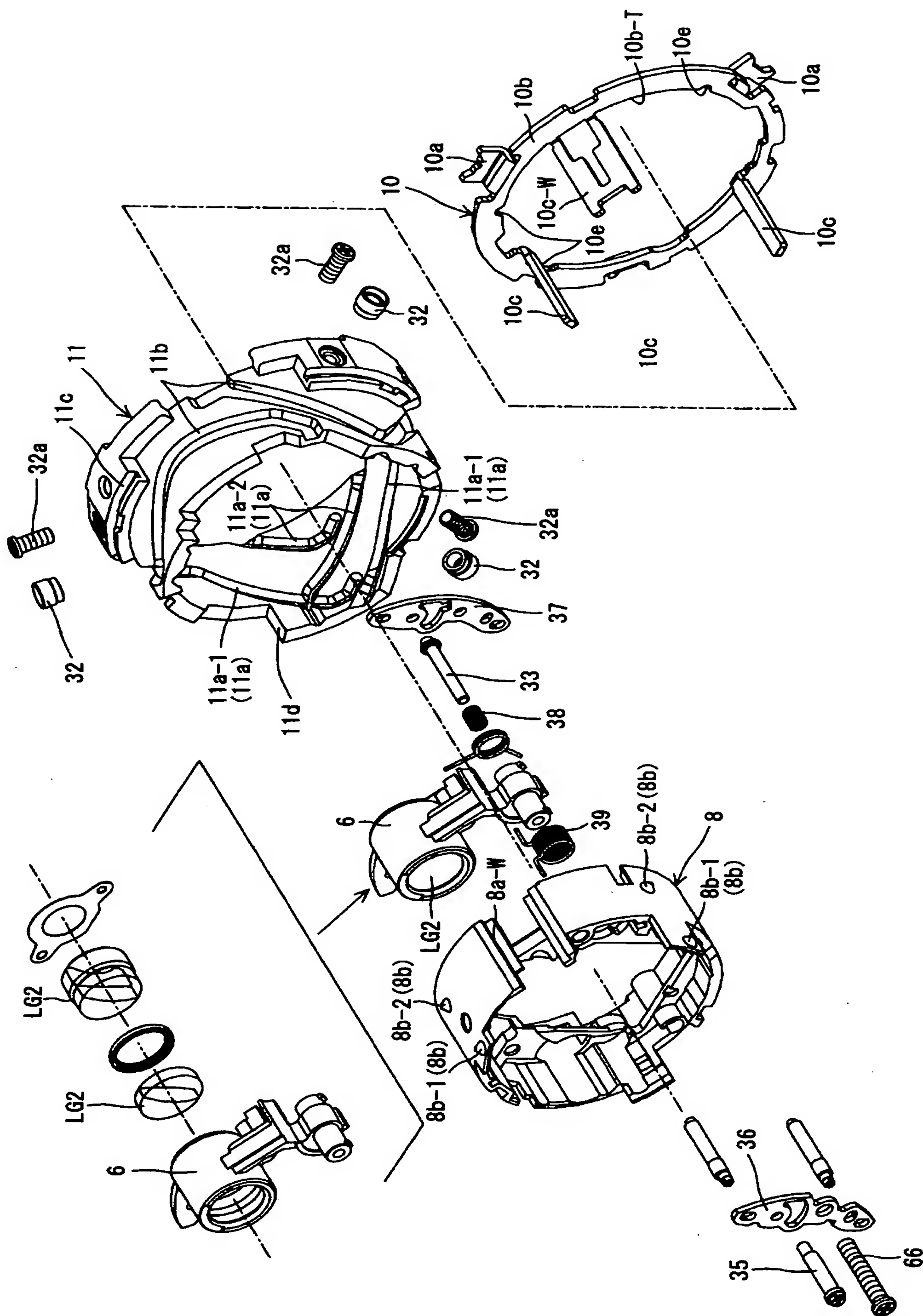
【図 1】



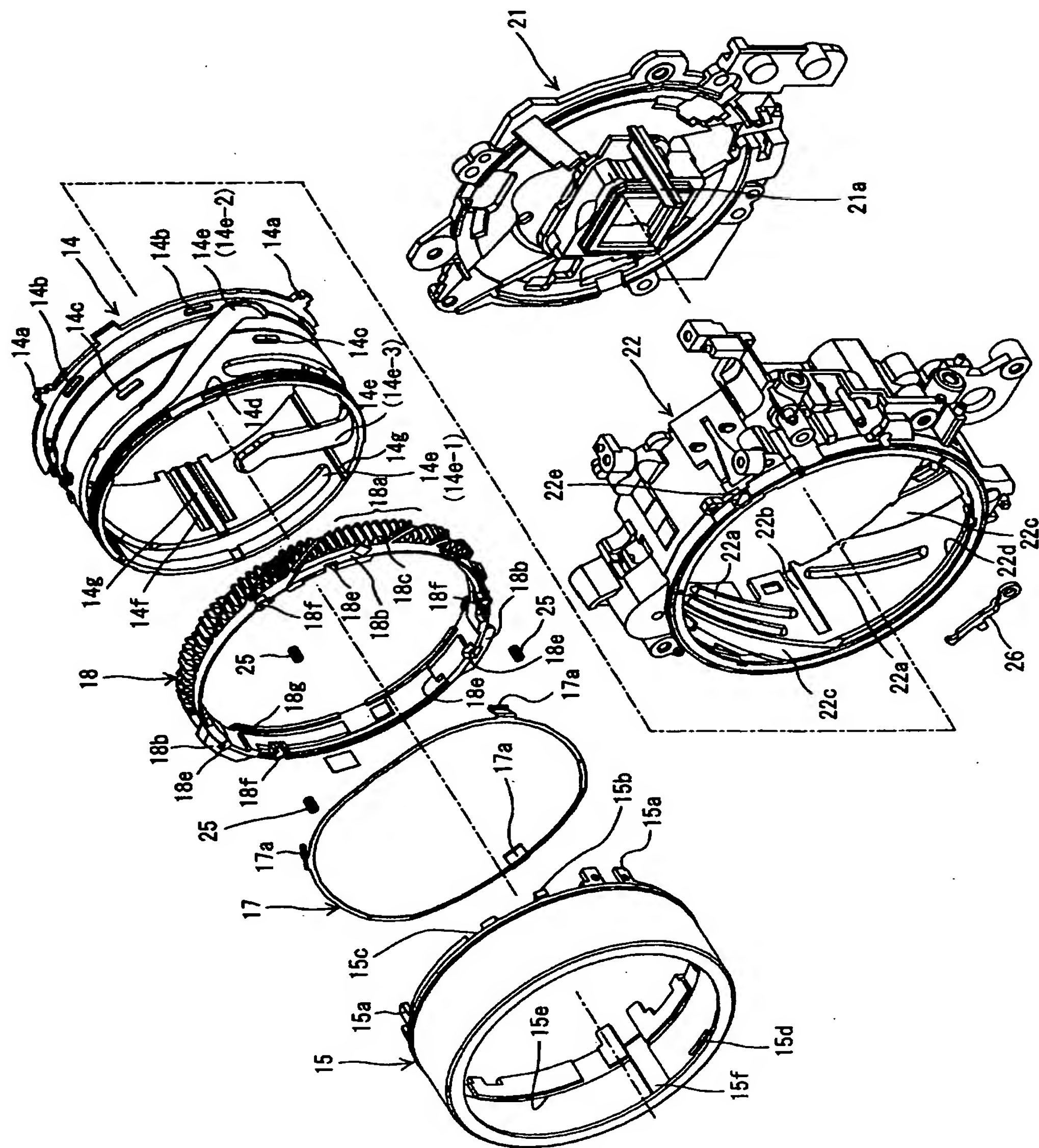
【図 2】



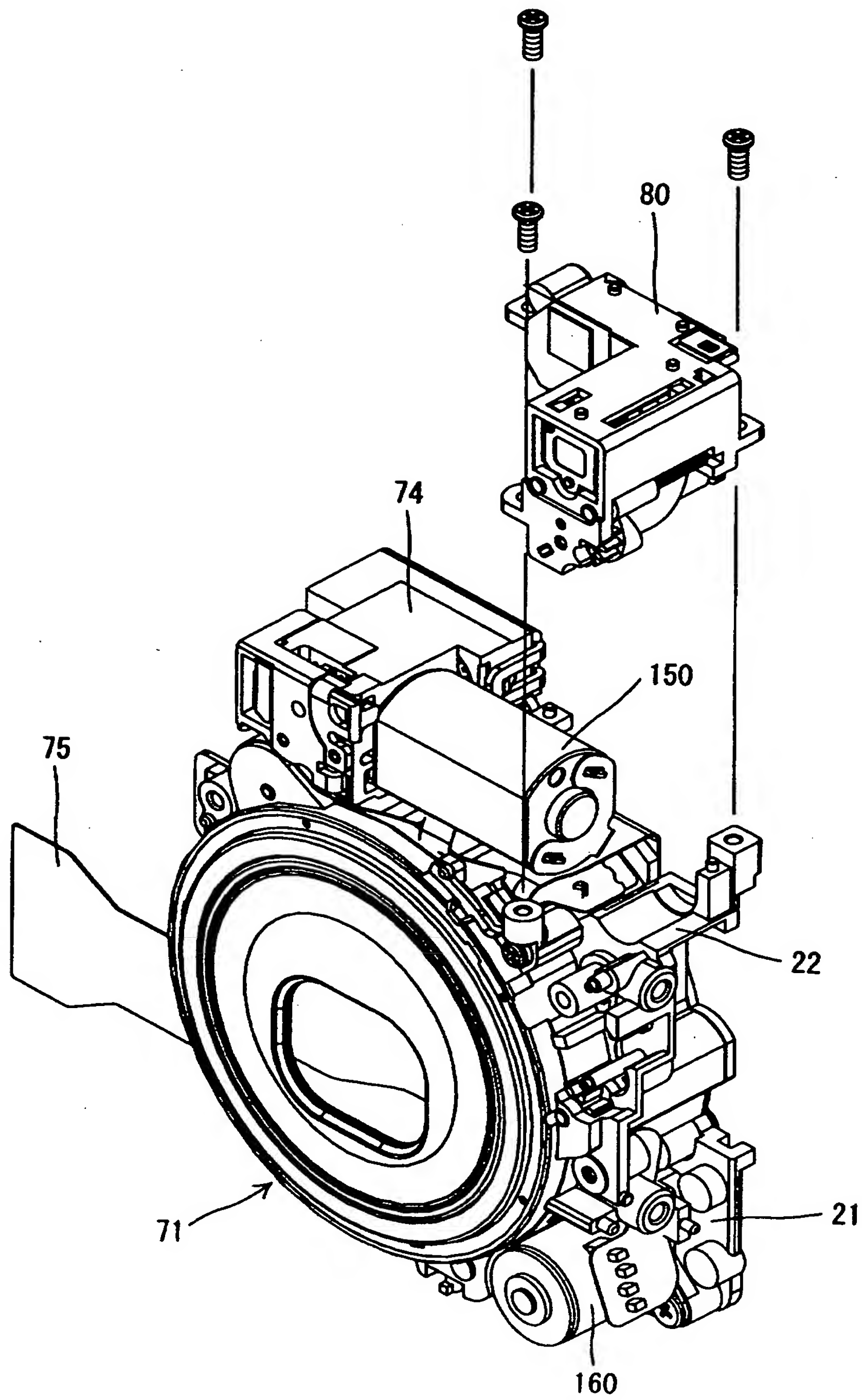
【図 3】



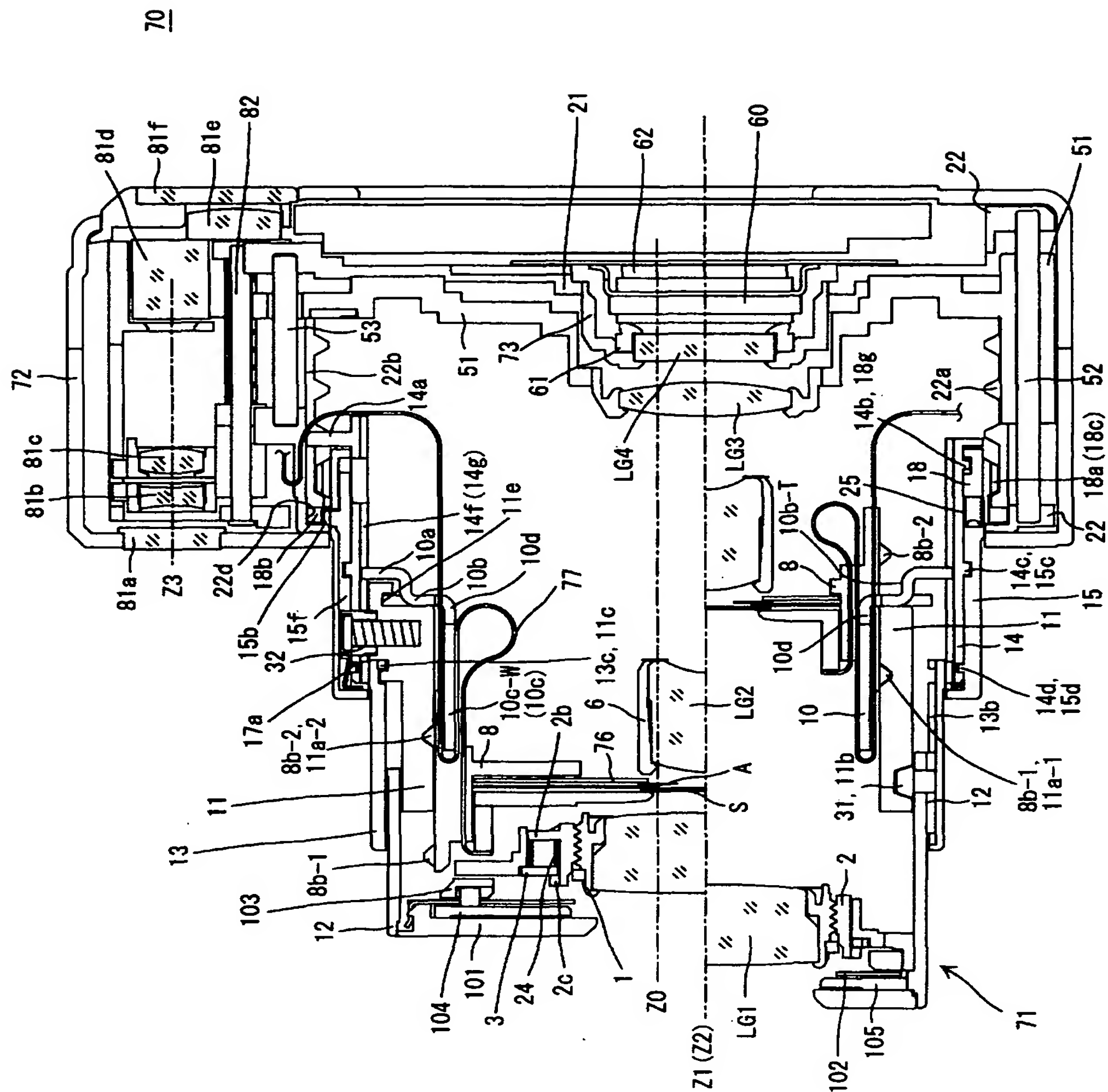
【図 4】



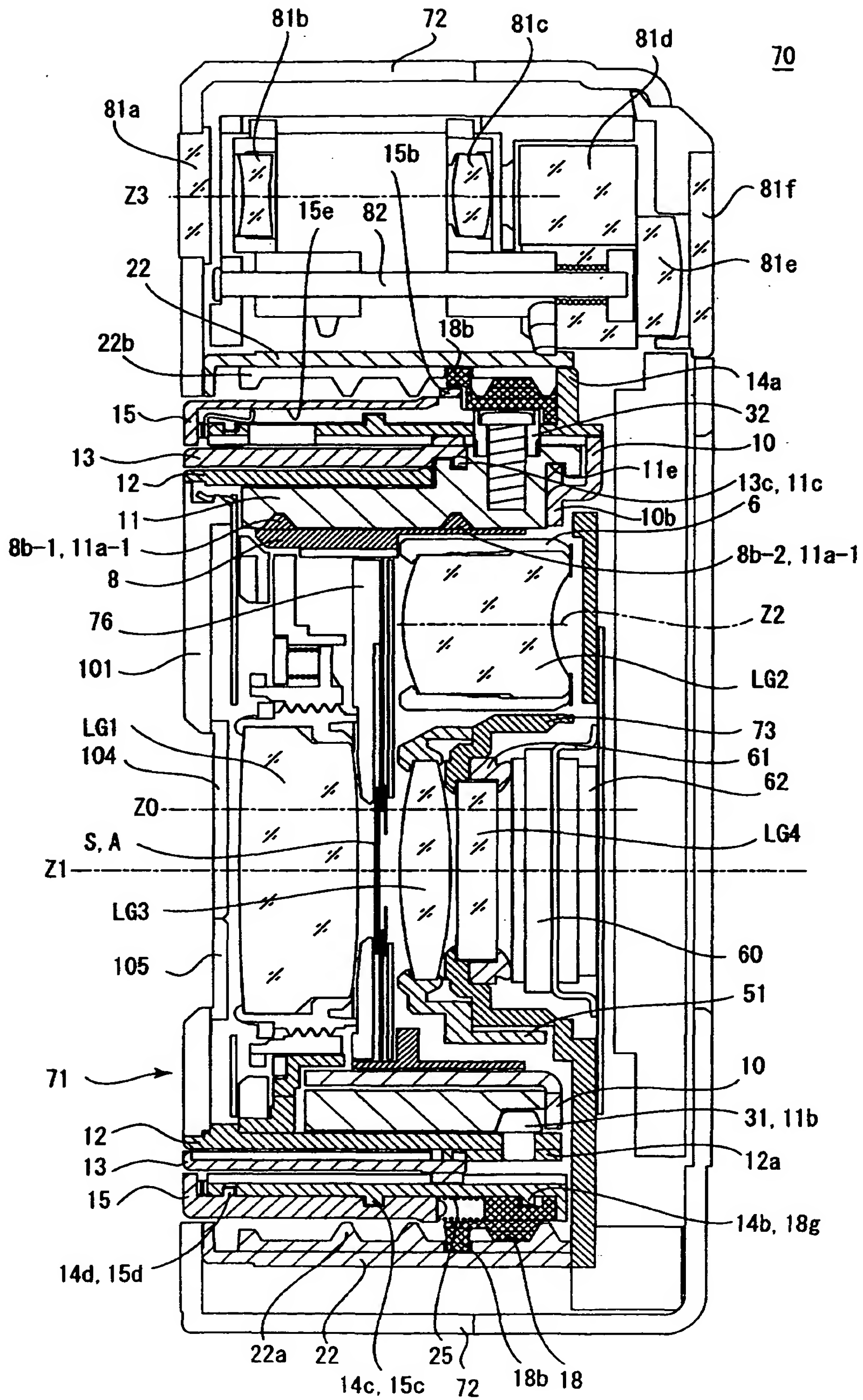
【図 5】



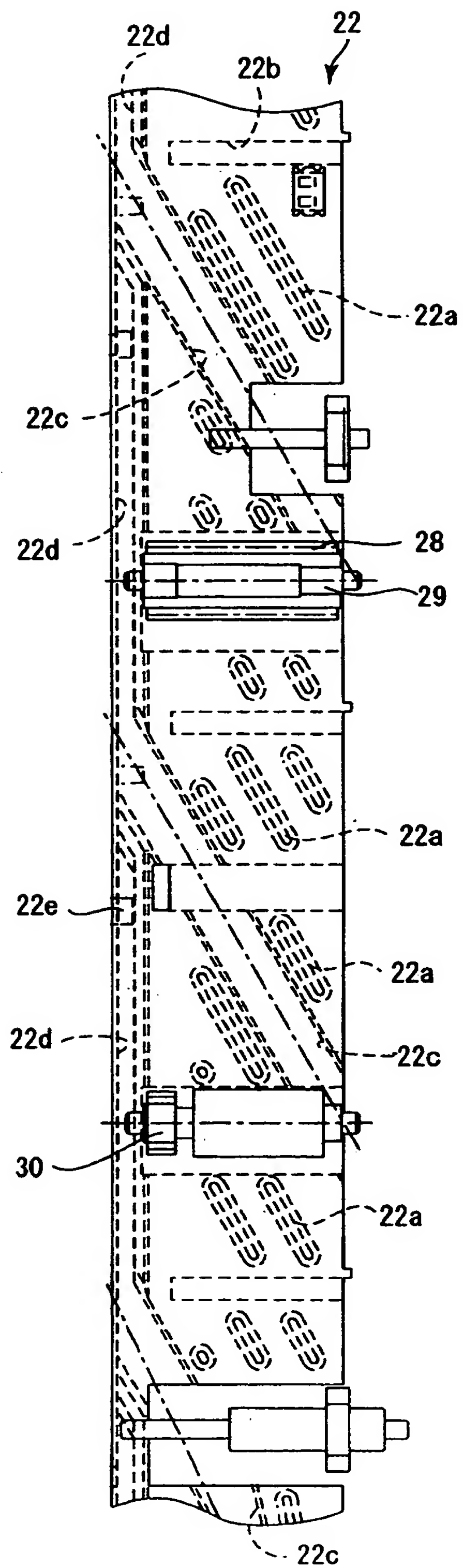
【図 6】



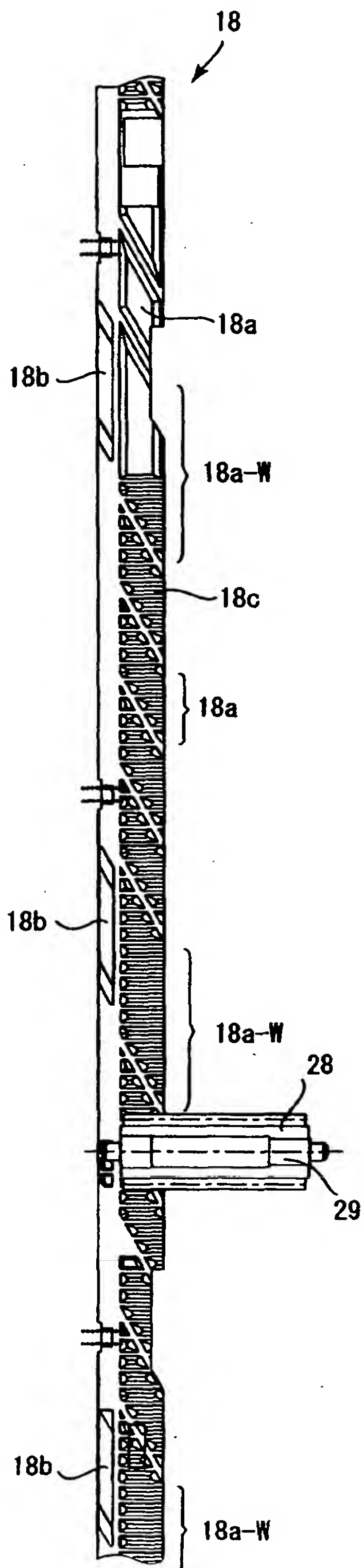
【図 7】



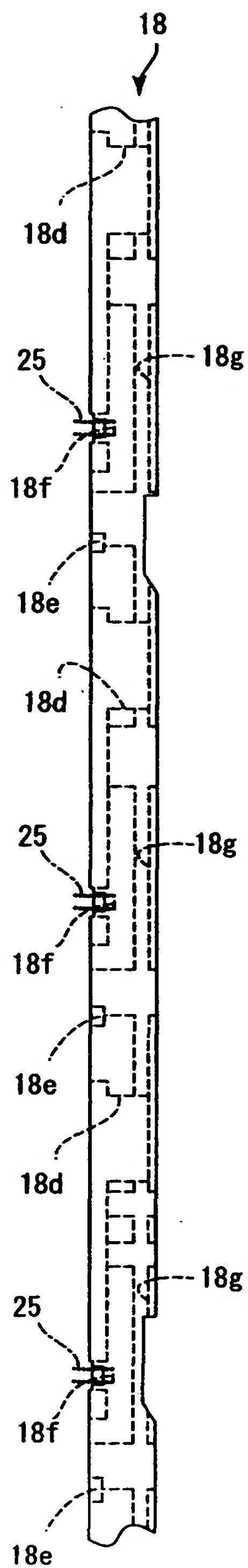
【図 8】



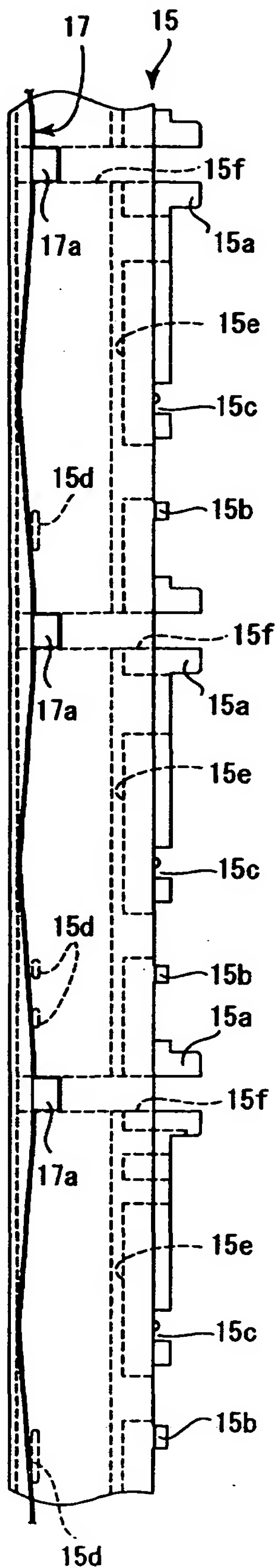
【図 9】



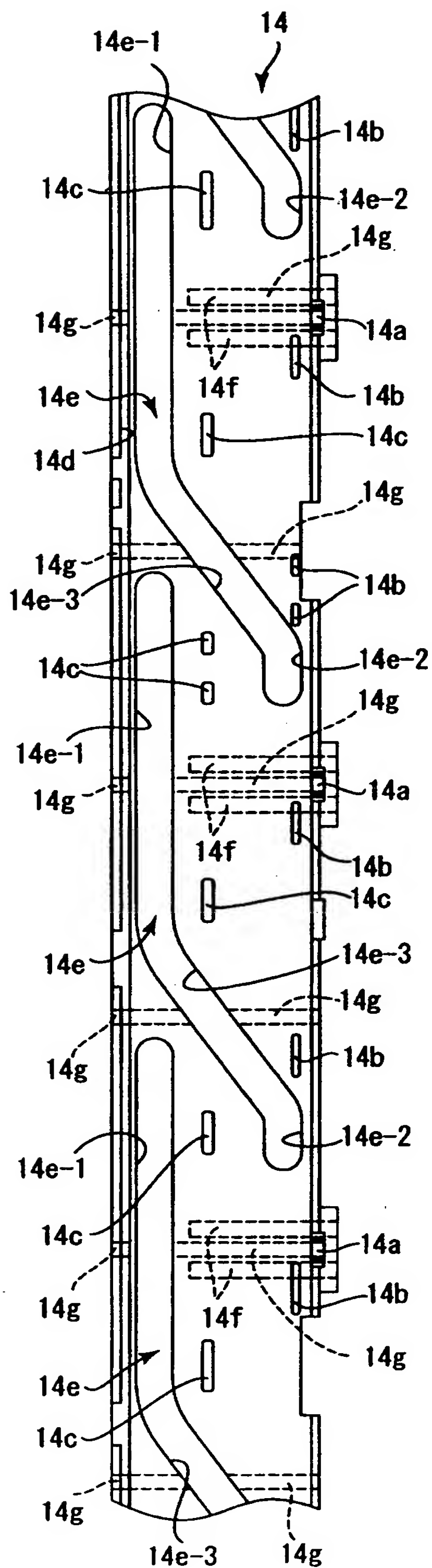
【図 1 0】



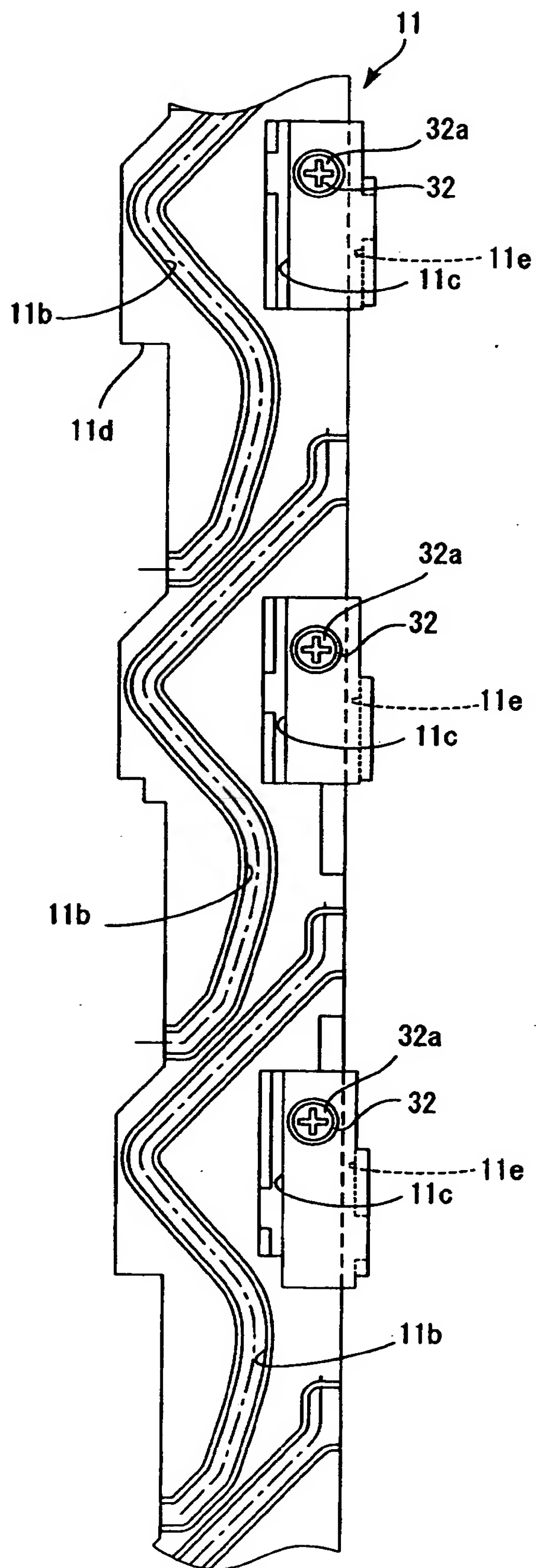
【図 1 1】



【図 1 2】

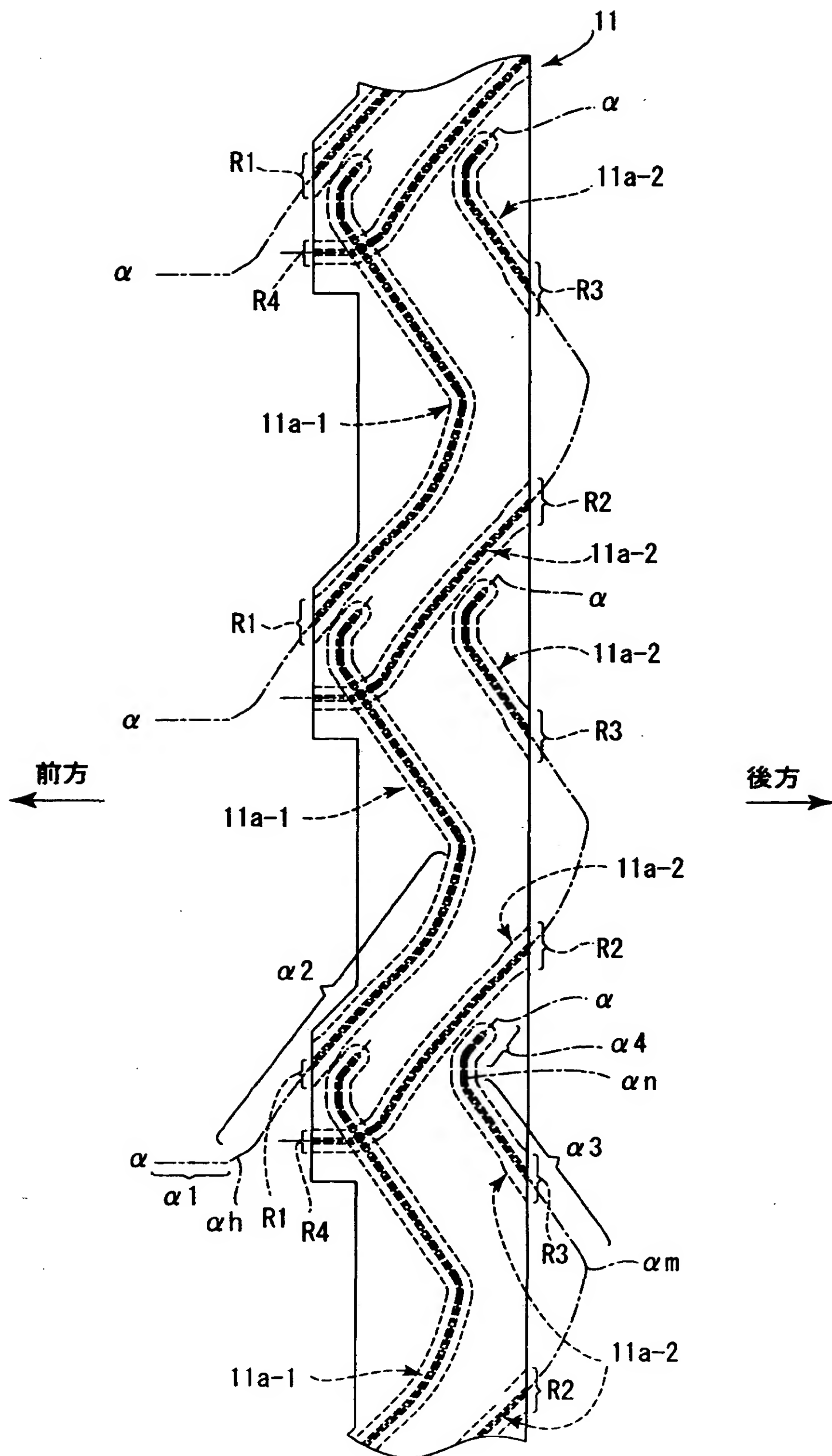


【図 1 3】

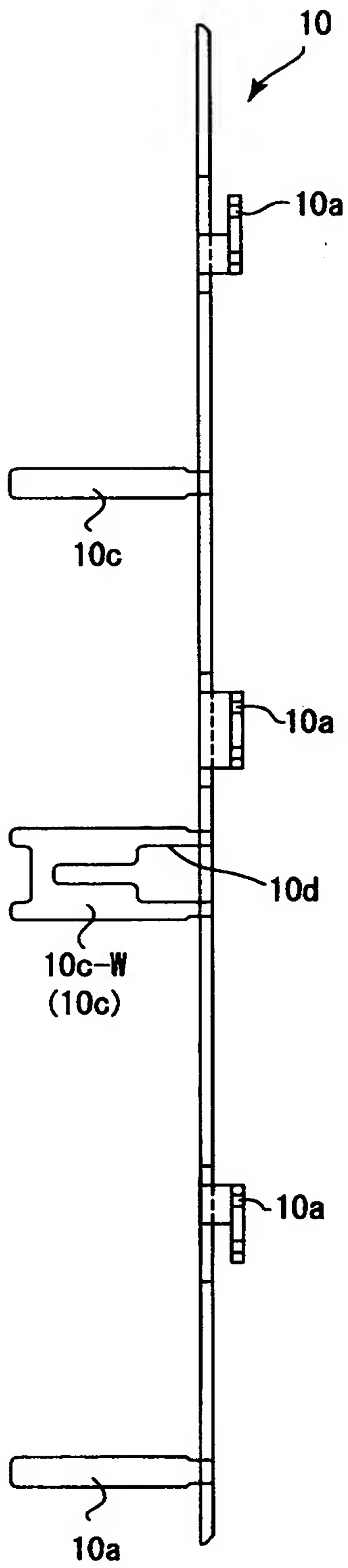


特 2 0 0 3 - 0 2 5 4 4 7

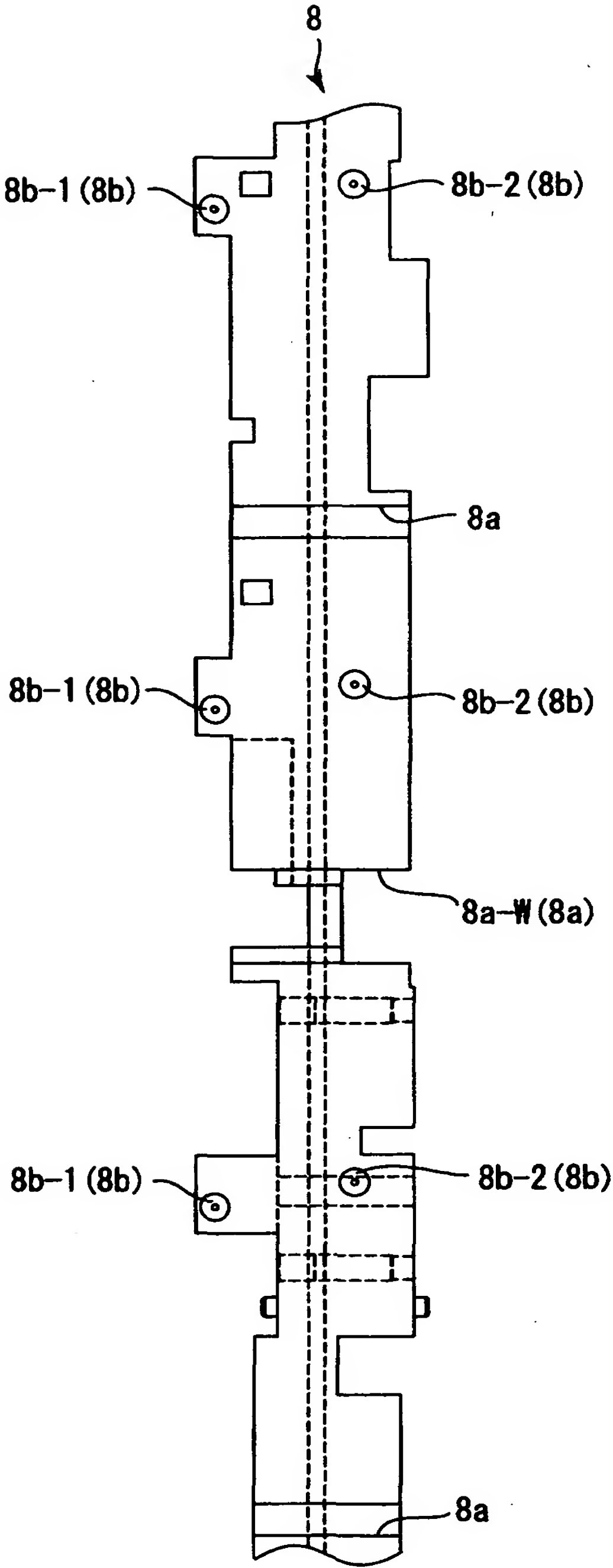
【図 1 4】



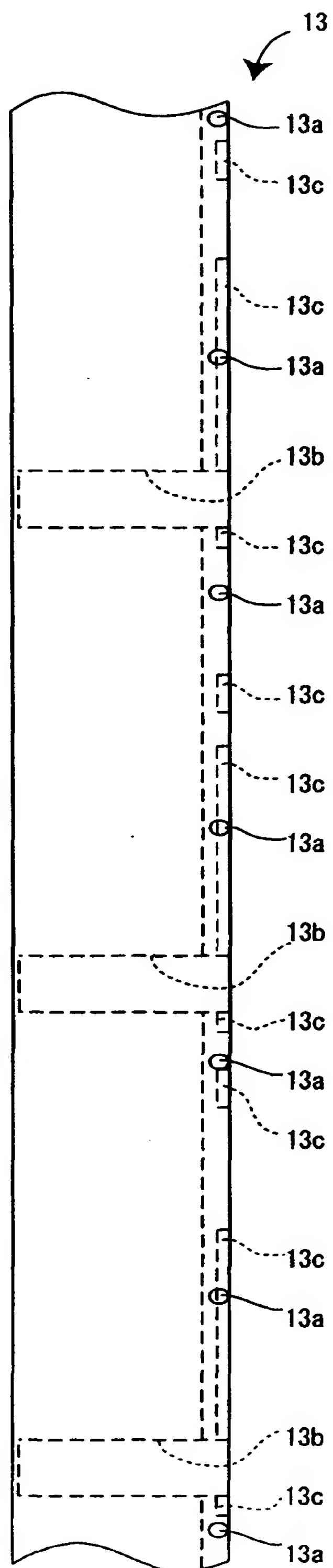
【図 1 5】



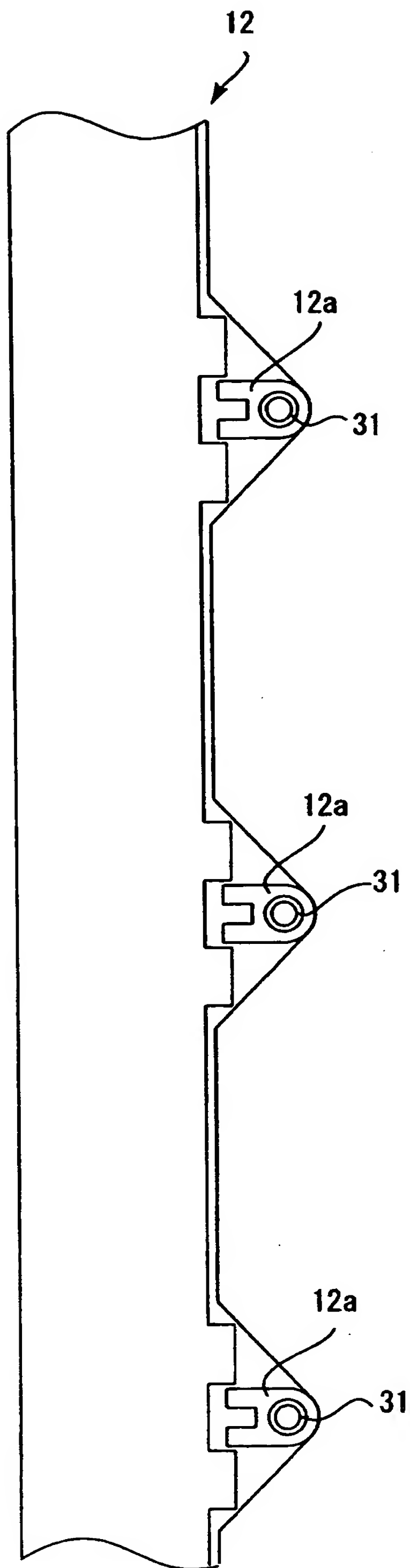
【図 1 6】



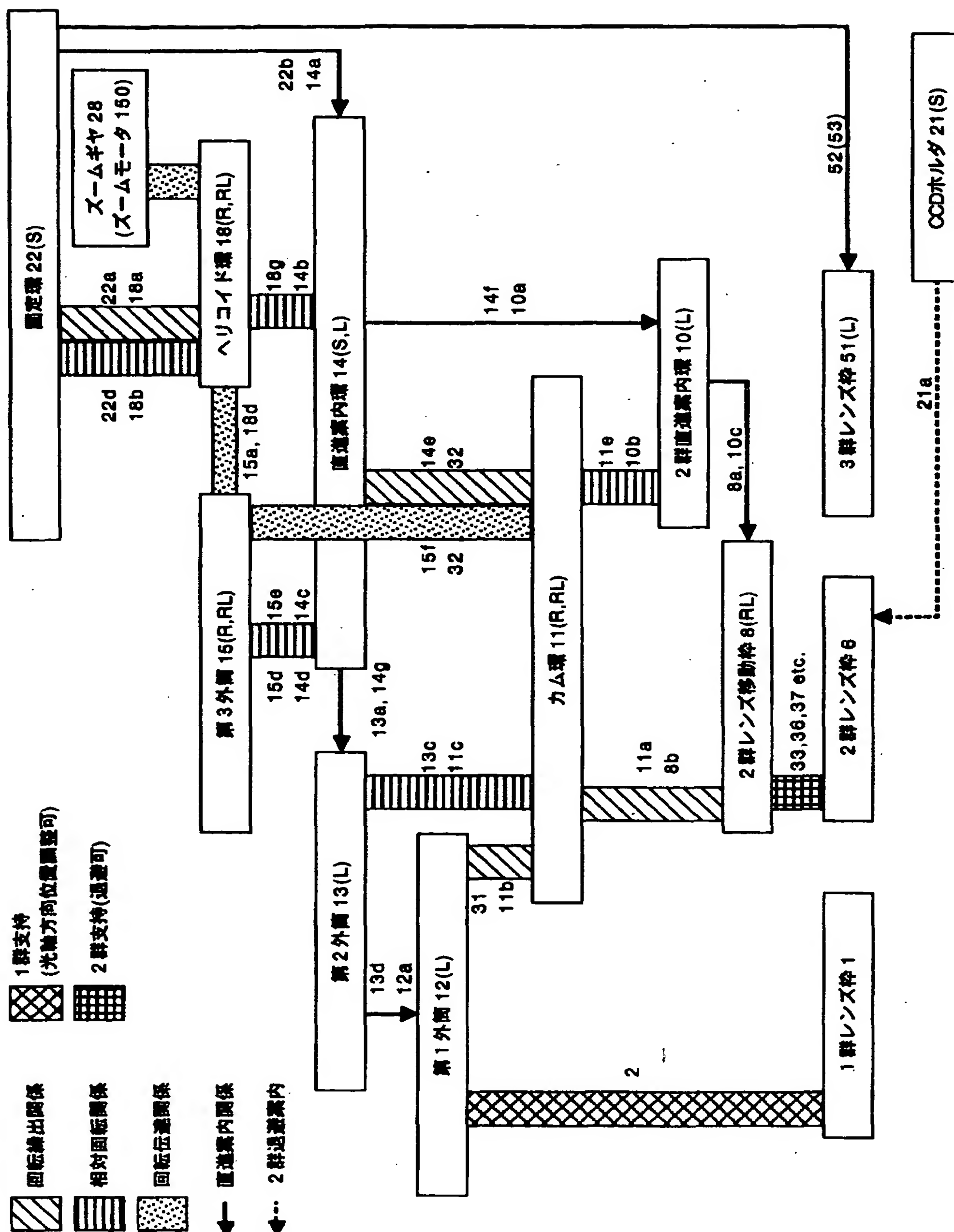
【図 1 7】



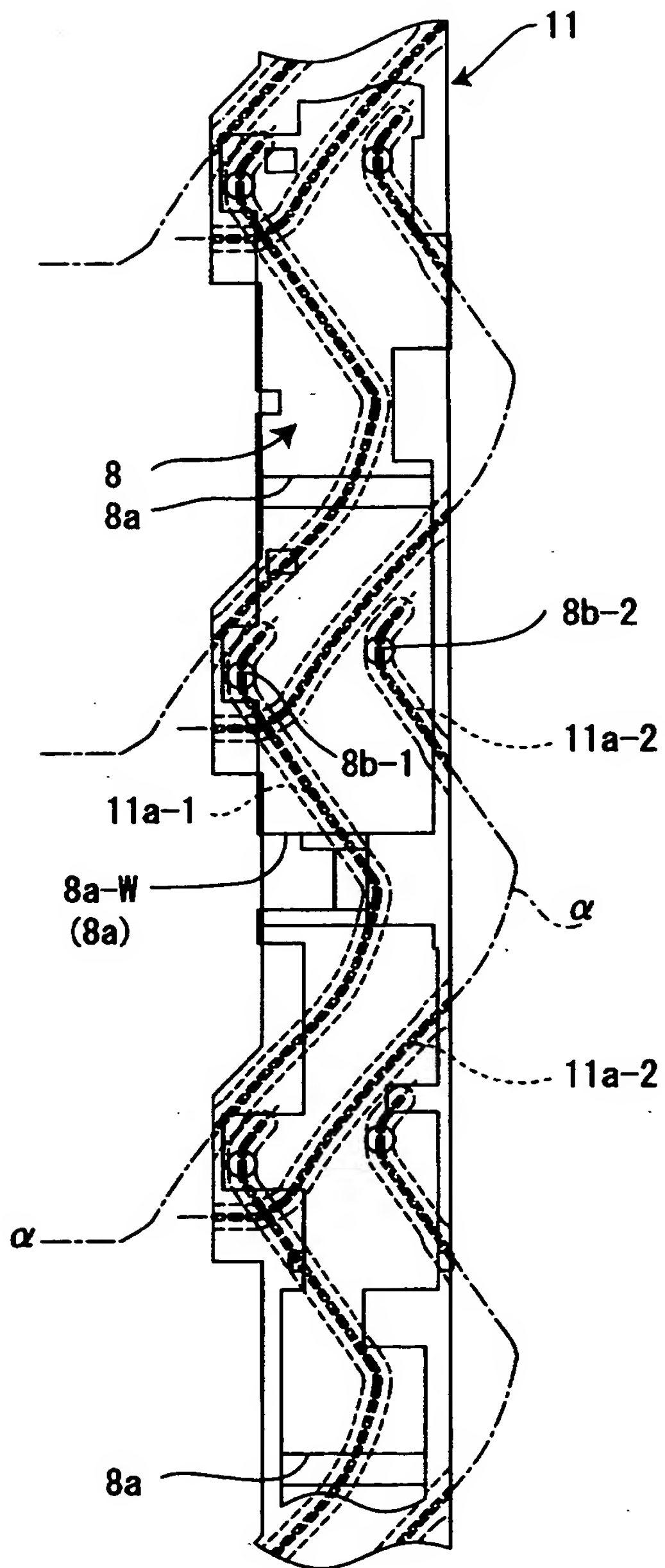
【図 1 8】



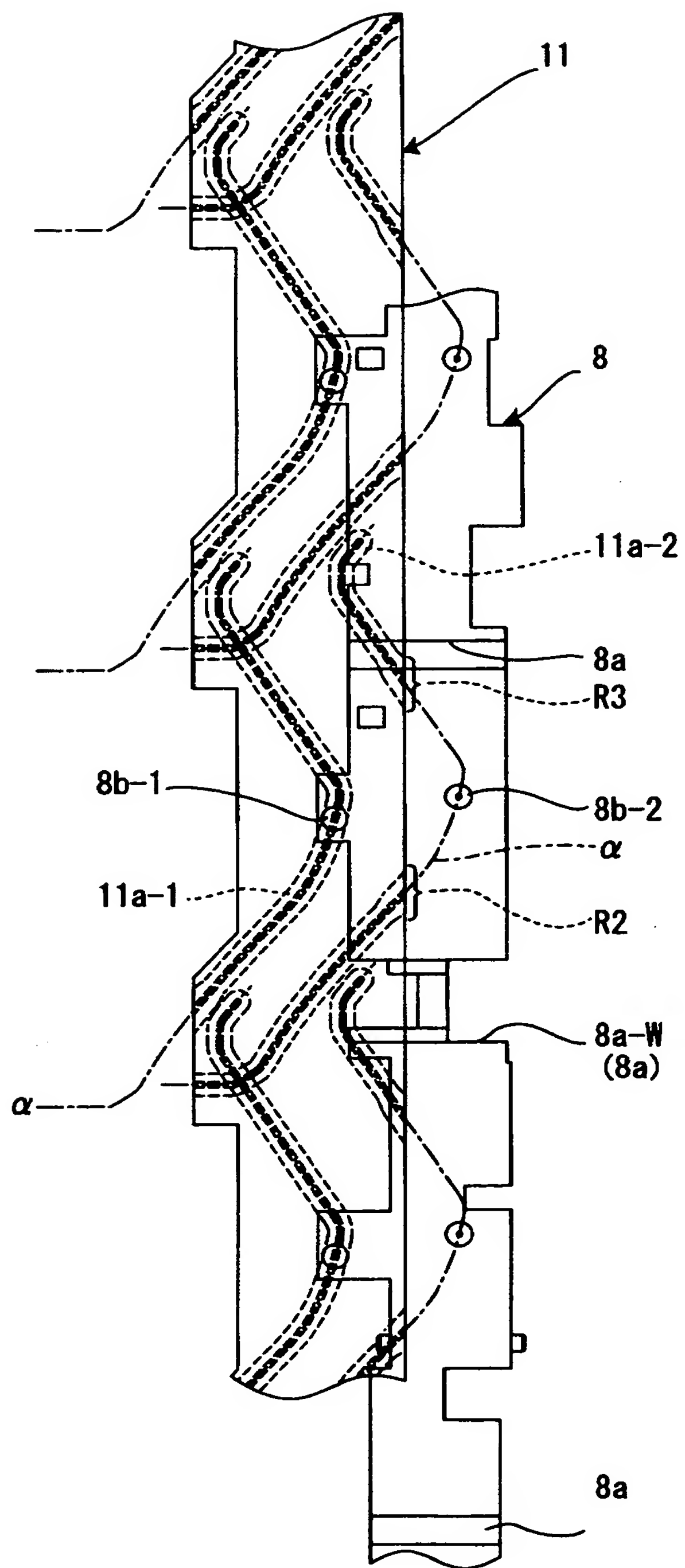
【図 19】



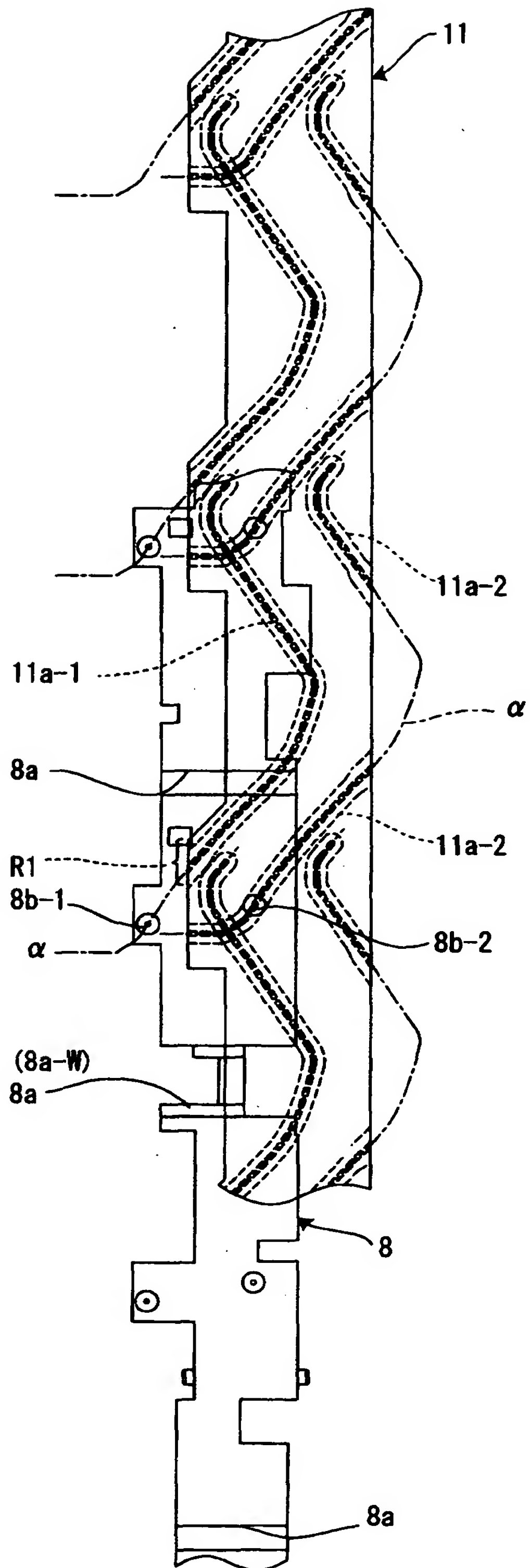
【図 2 0】



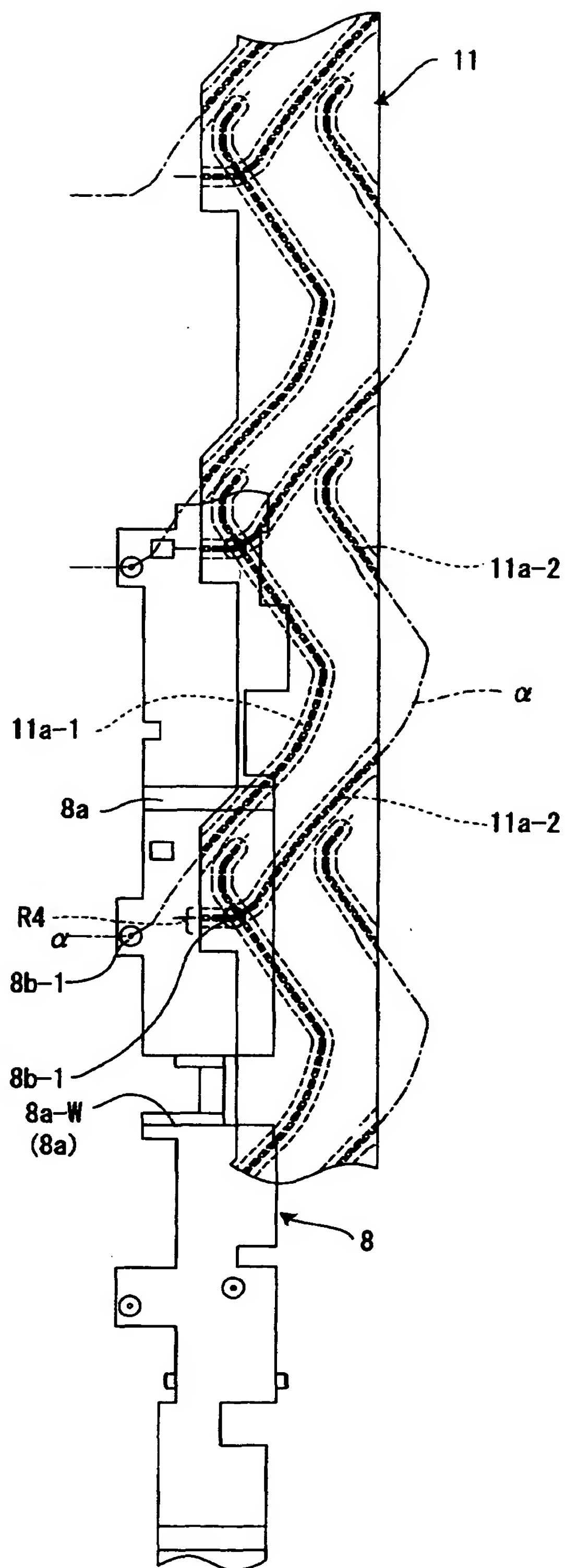
【図 2 1】



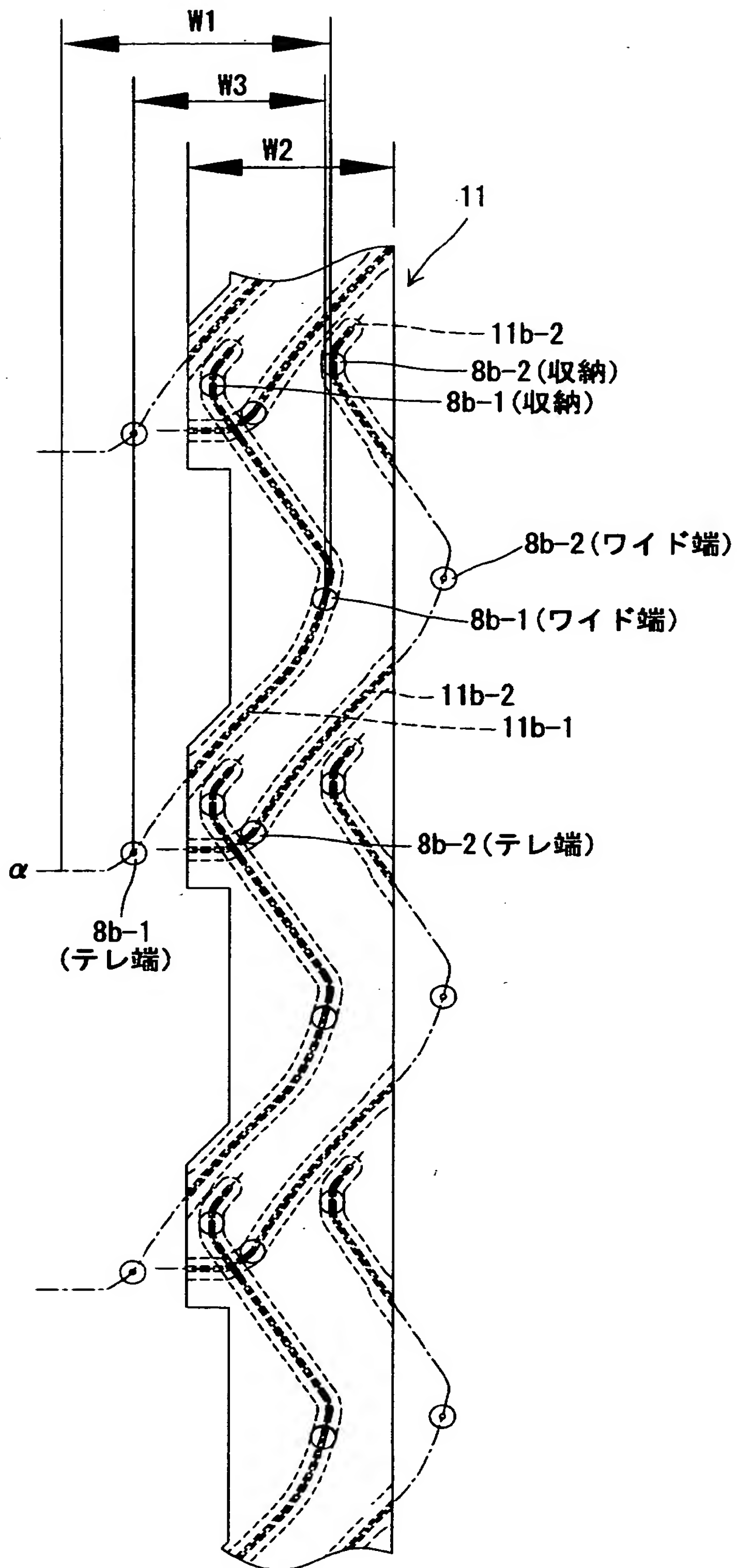
【図 2 2】



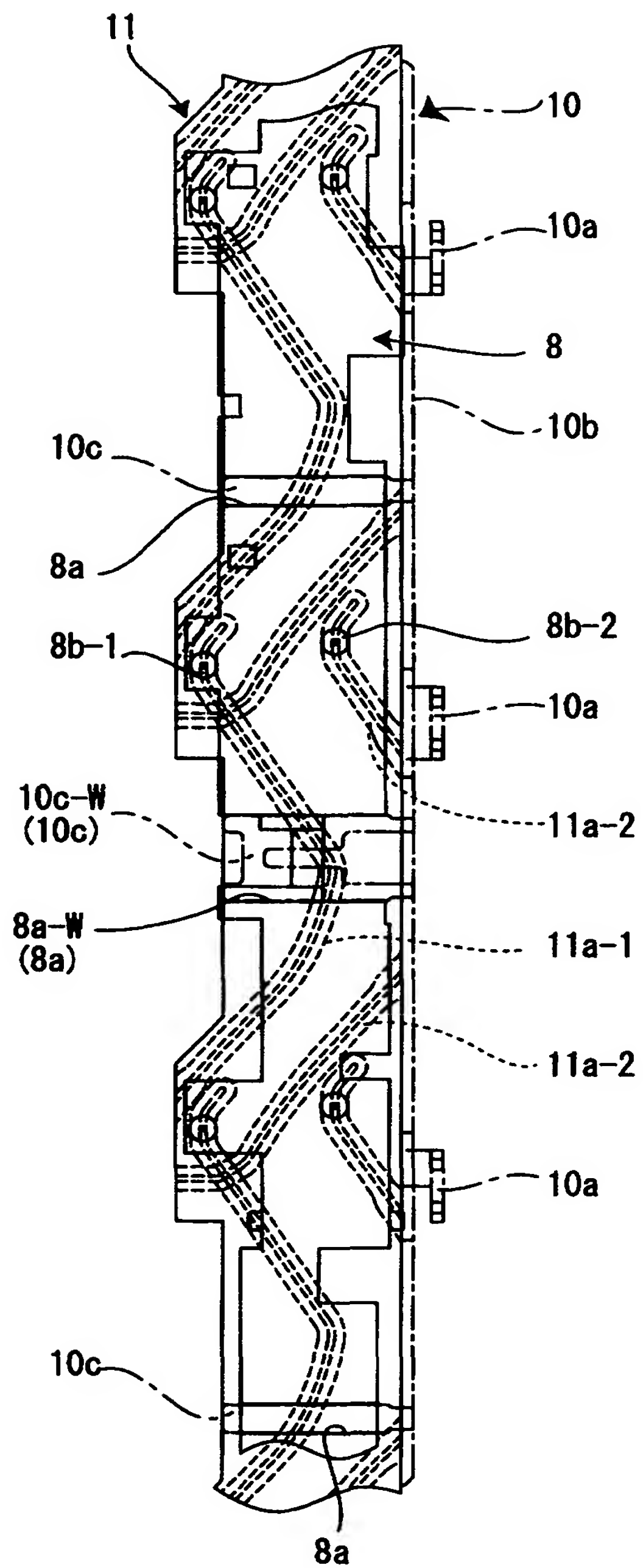
【図 2 3】



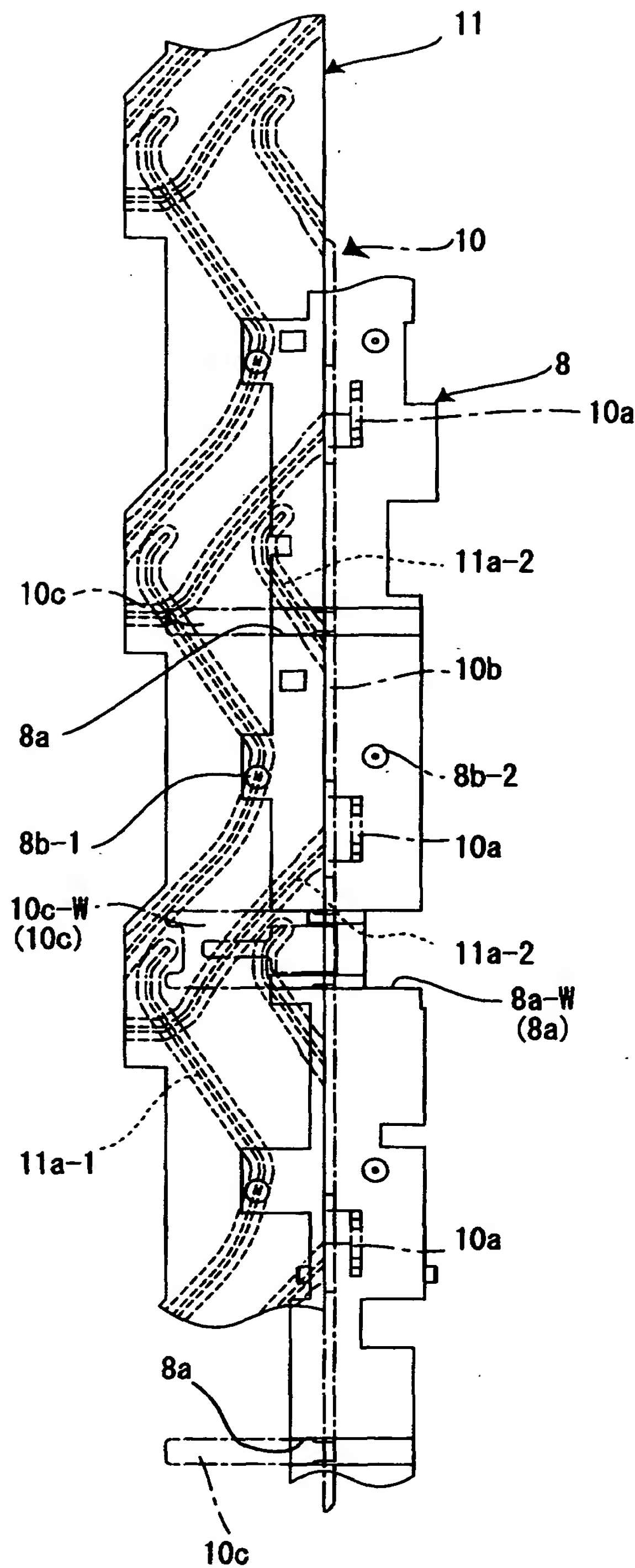
【図 2 4】



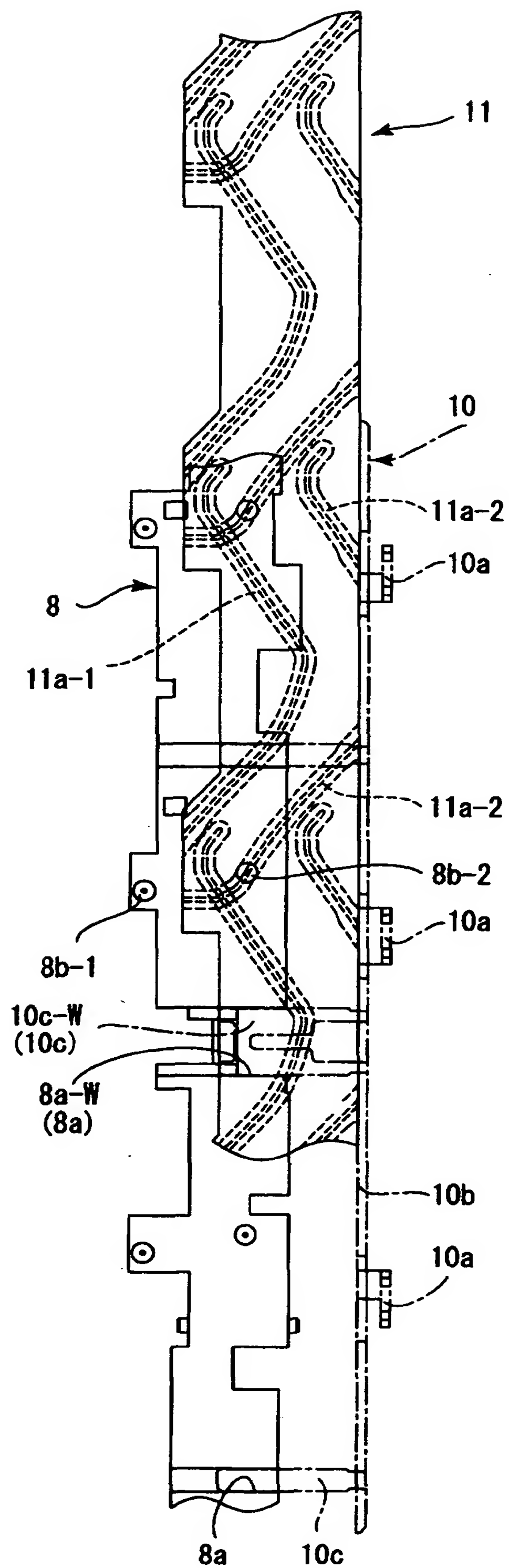
【図 2 5】



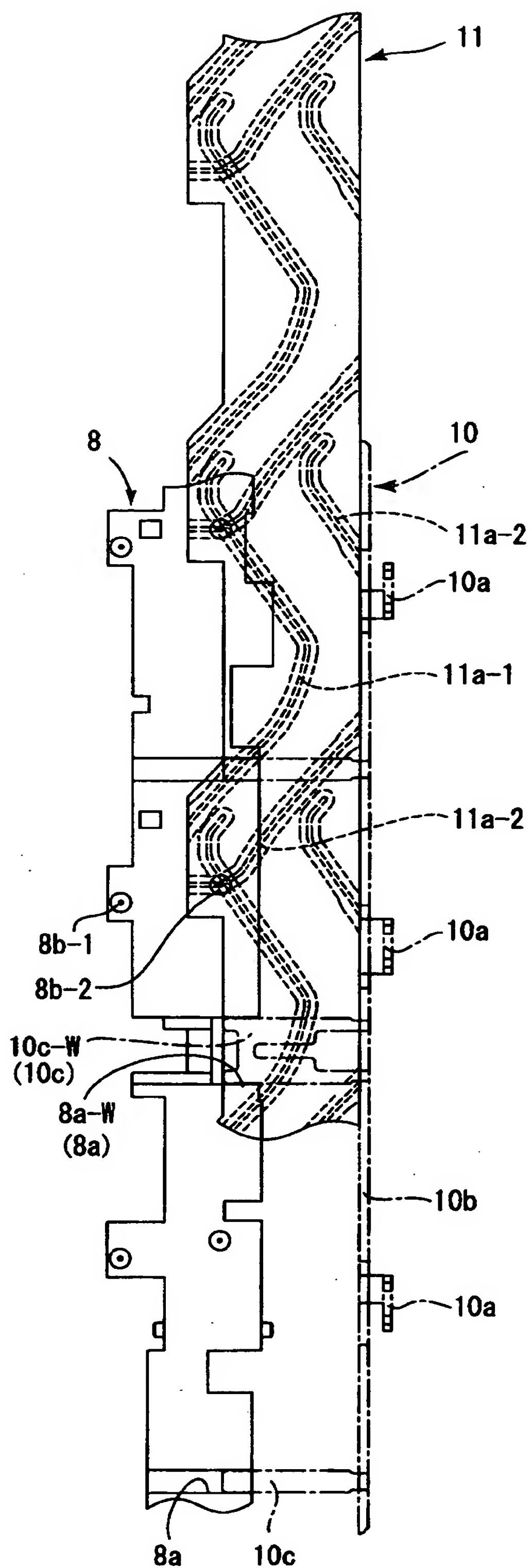
【図 2 6】



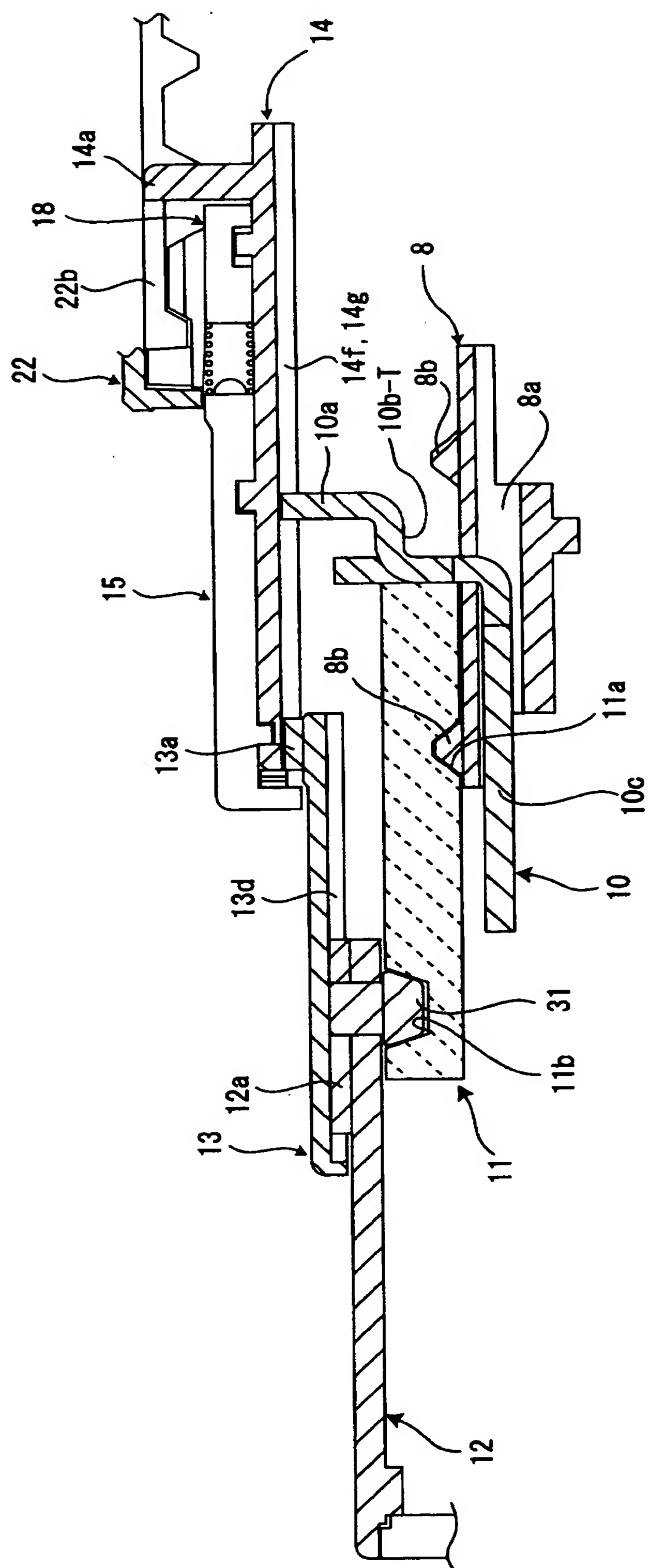
【図 2 7】



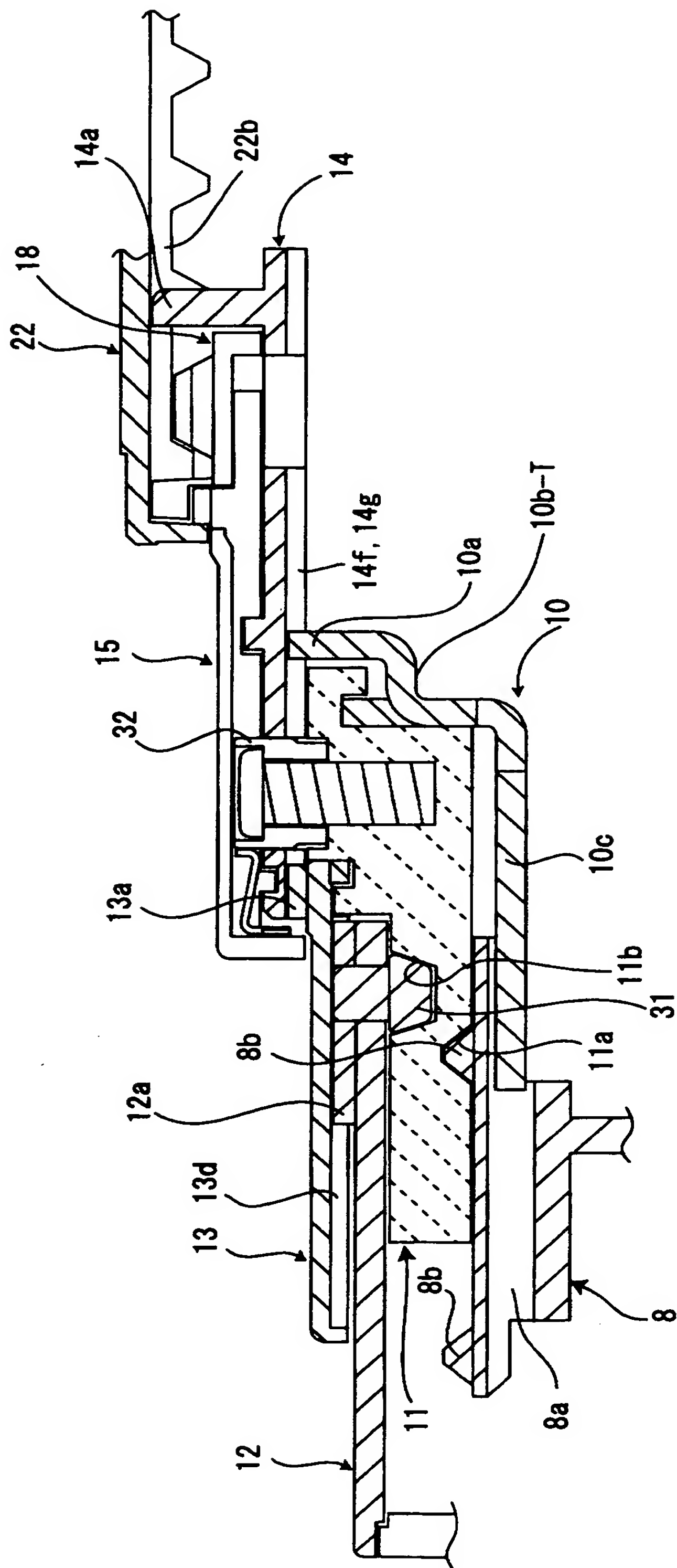
【図 2 8】



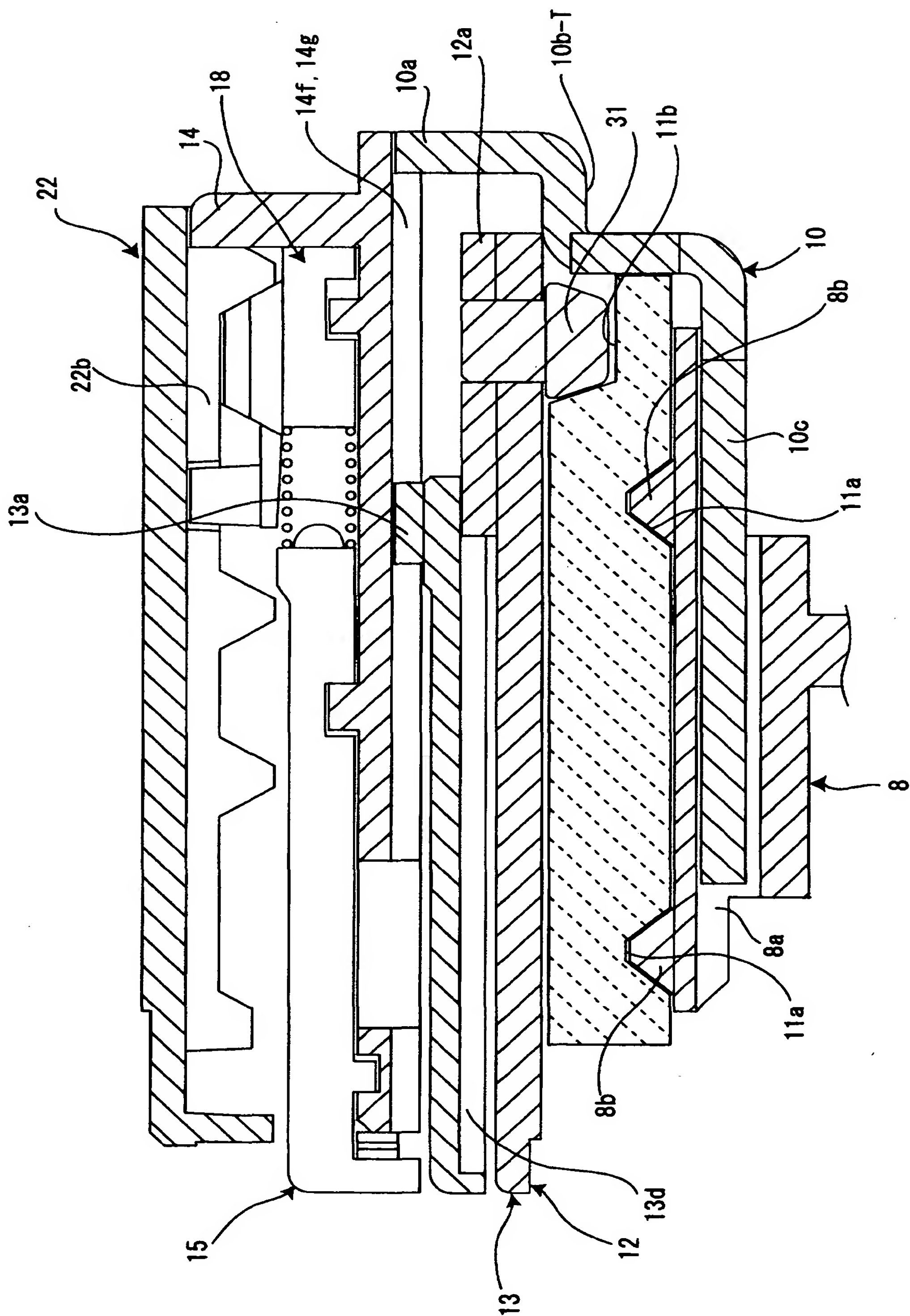
【図 2 9】



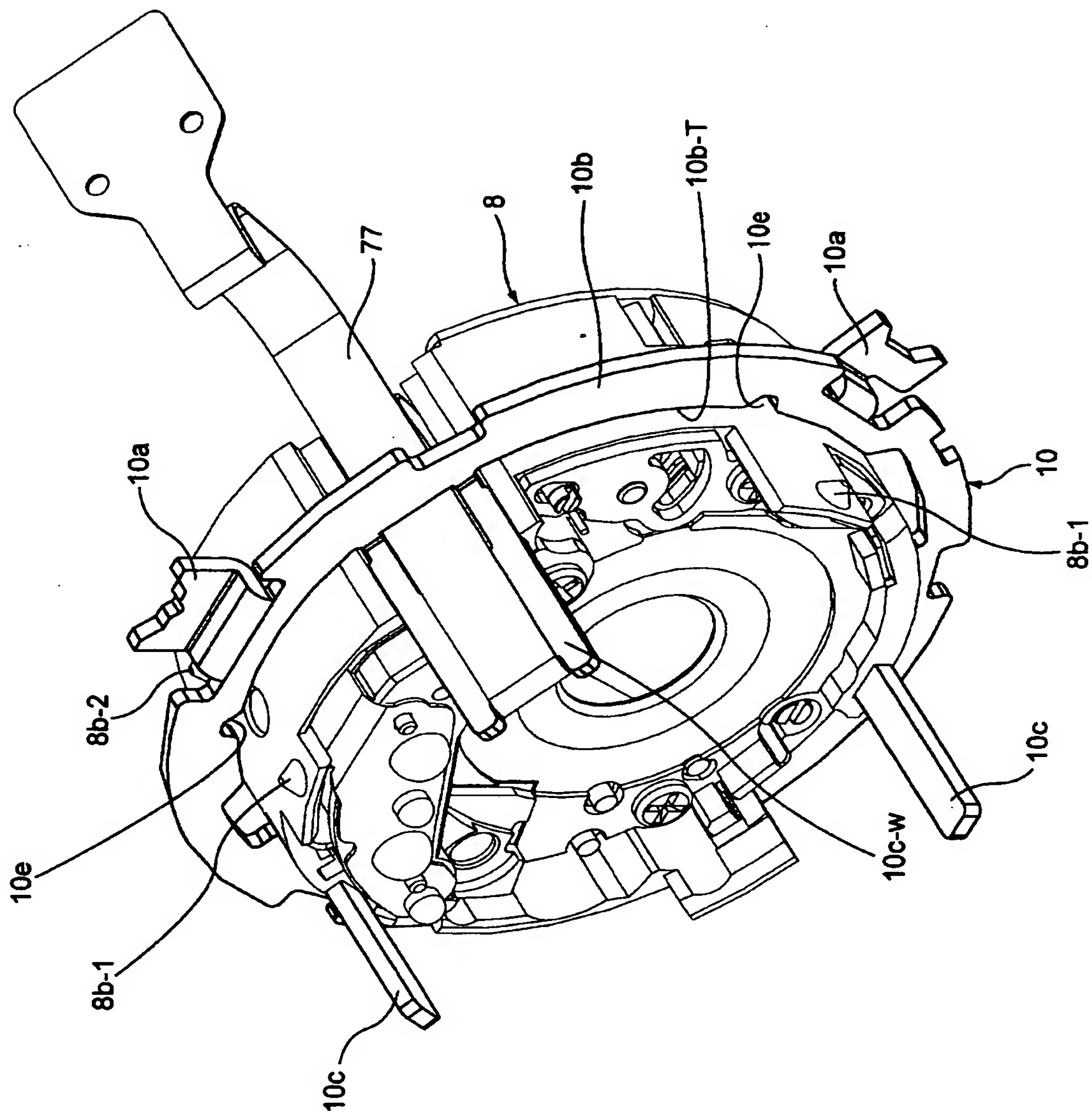
【図 3 0】



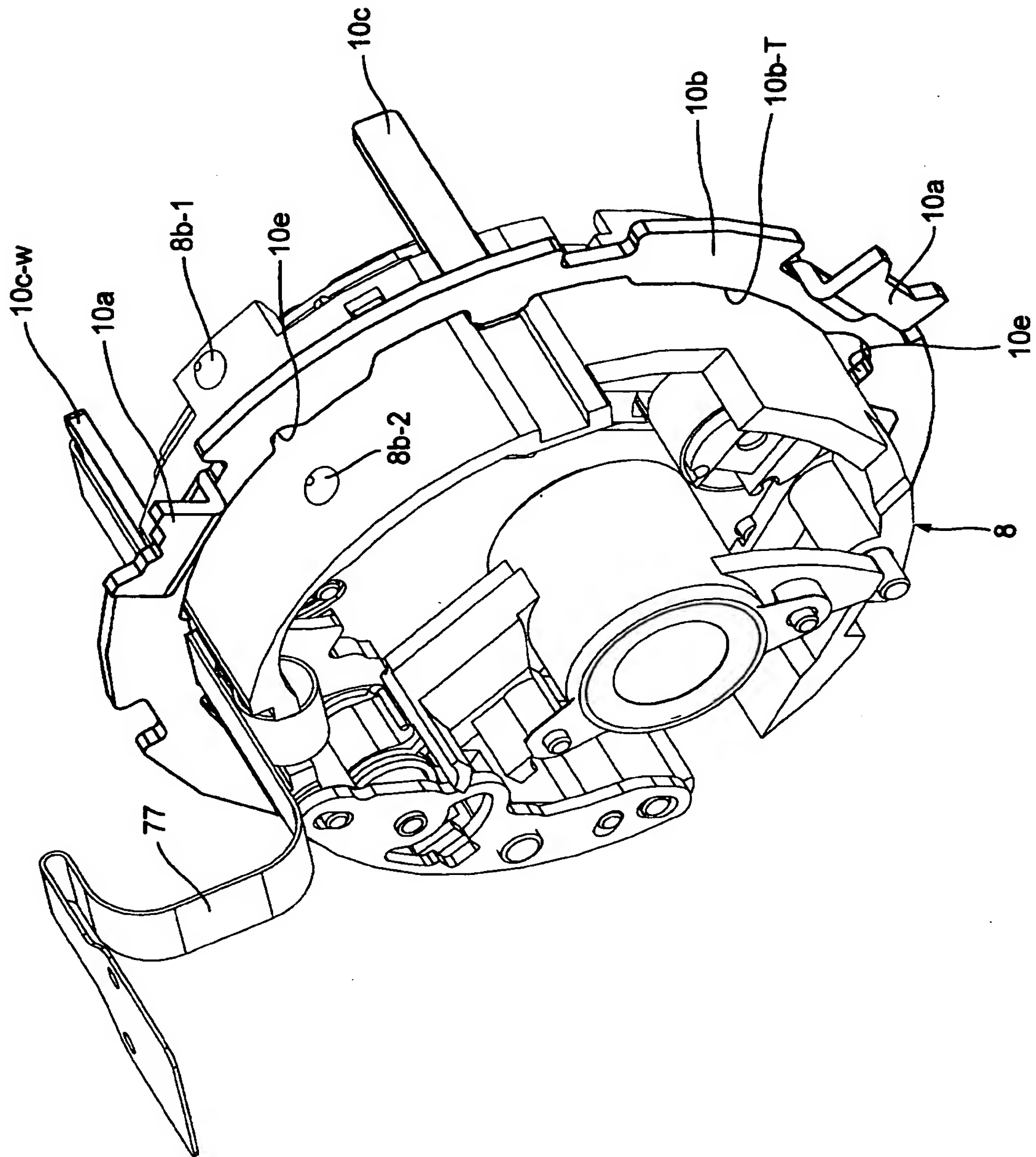
【図 3 1】



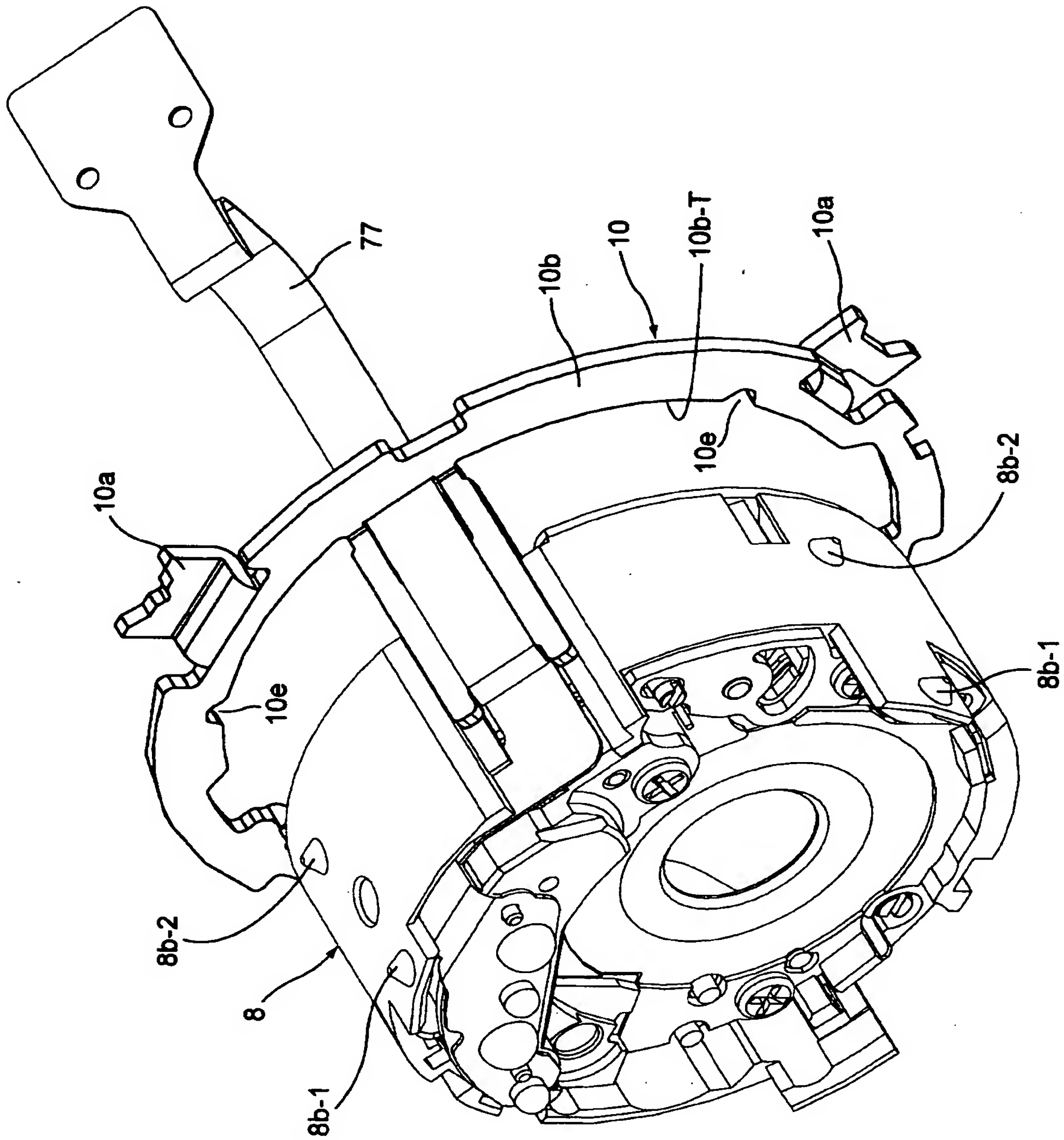
【図 32】



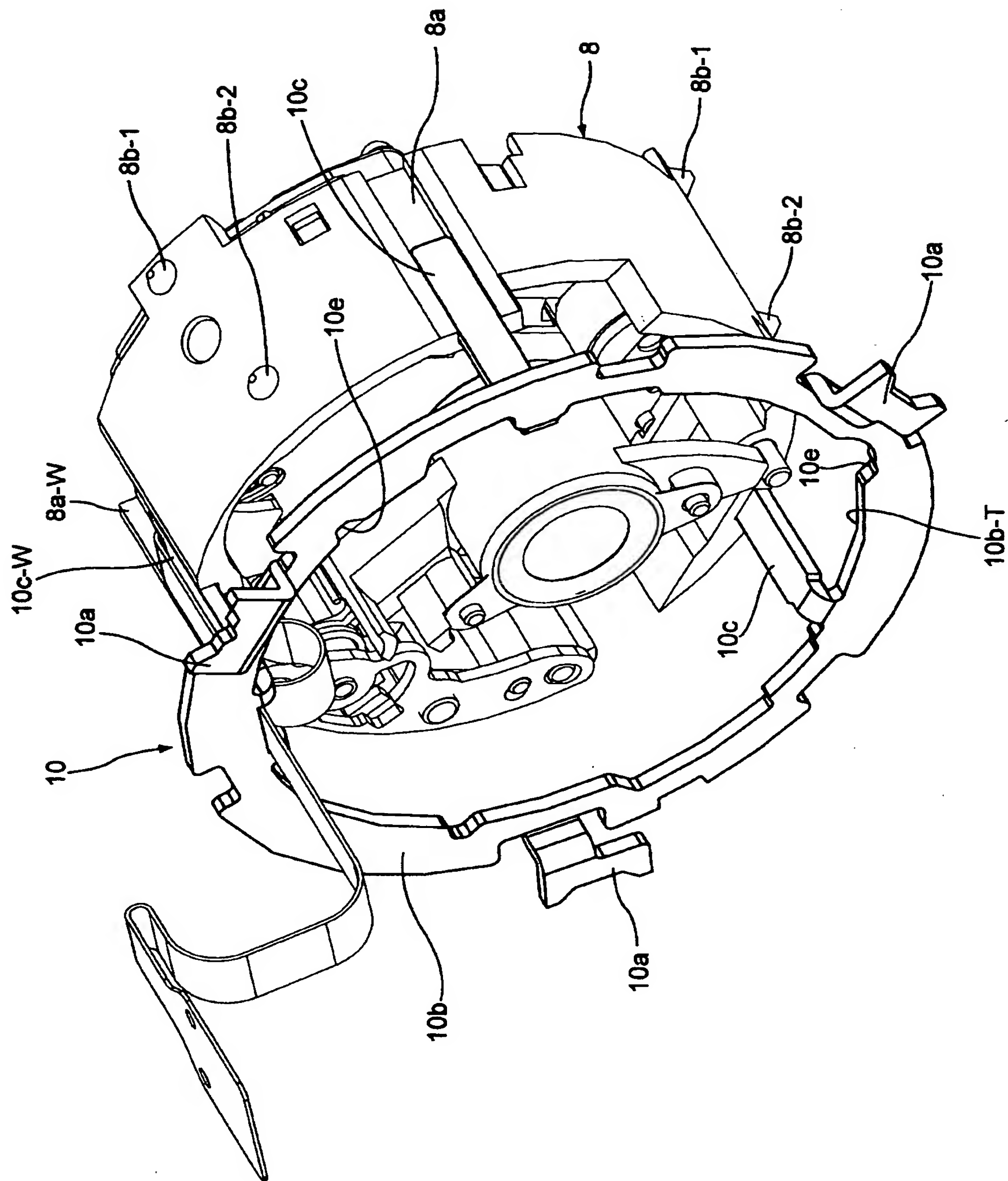
【図 33】



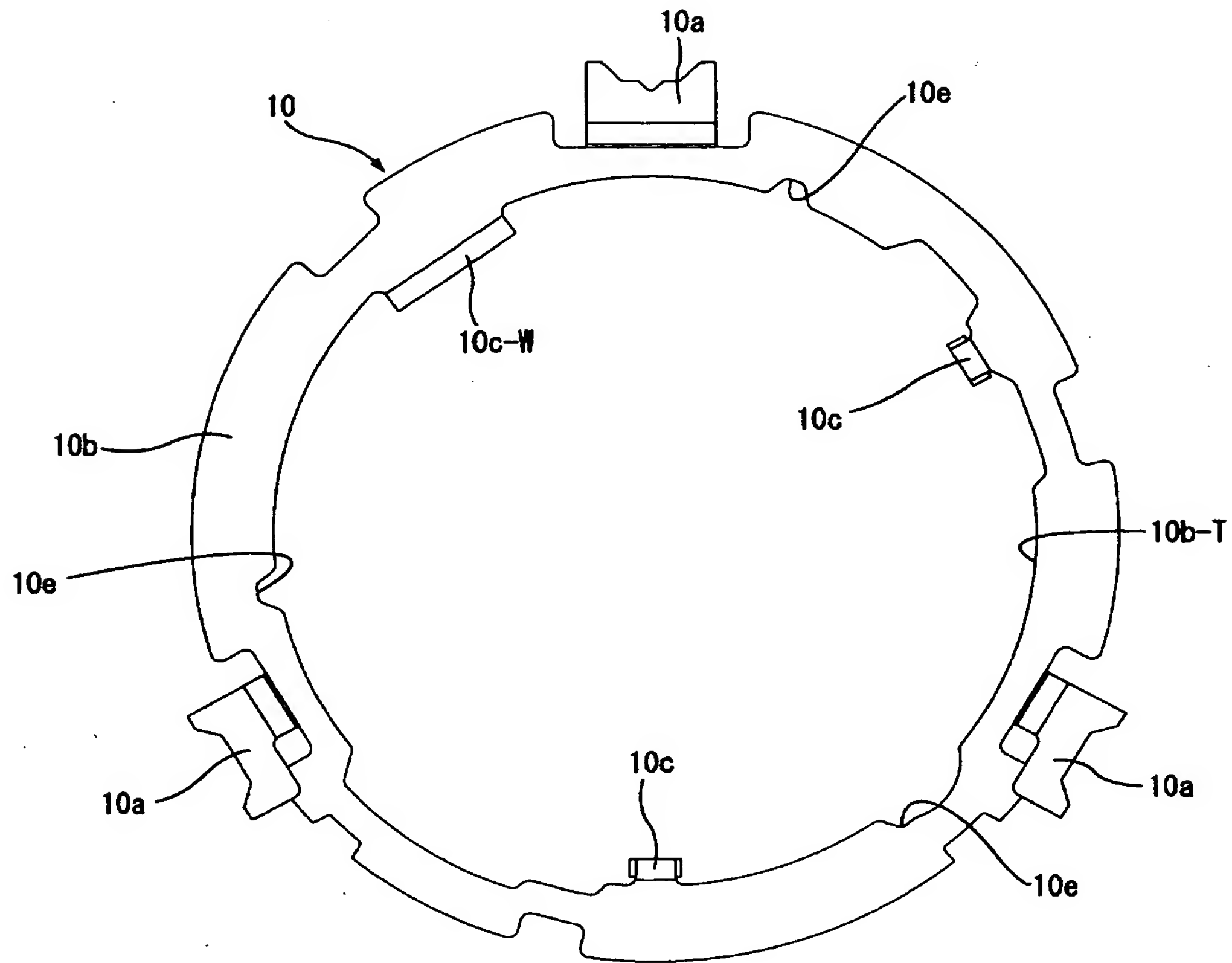
【図34】



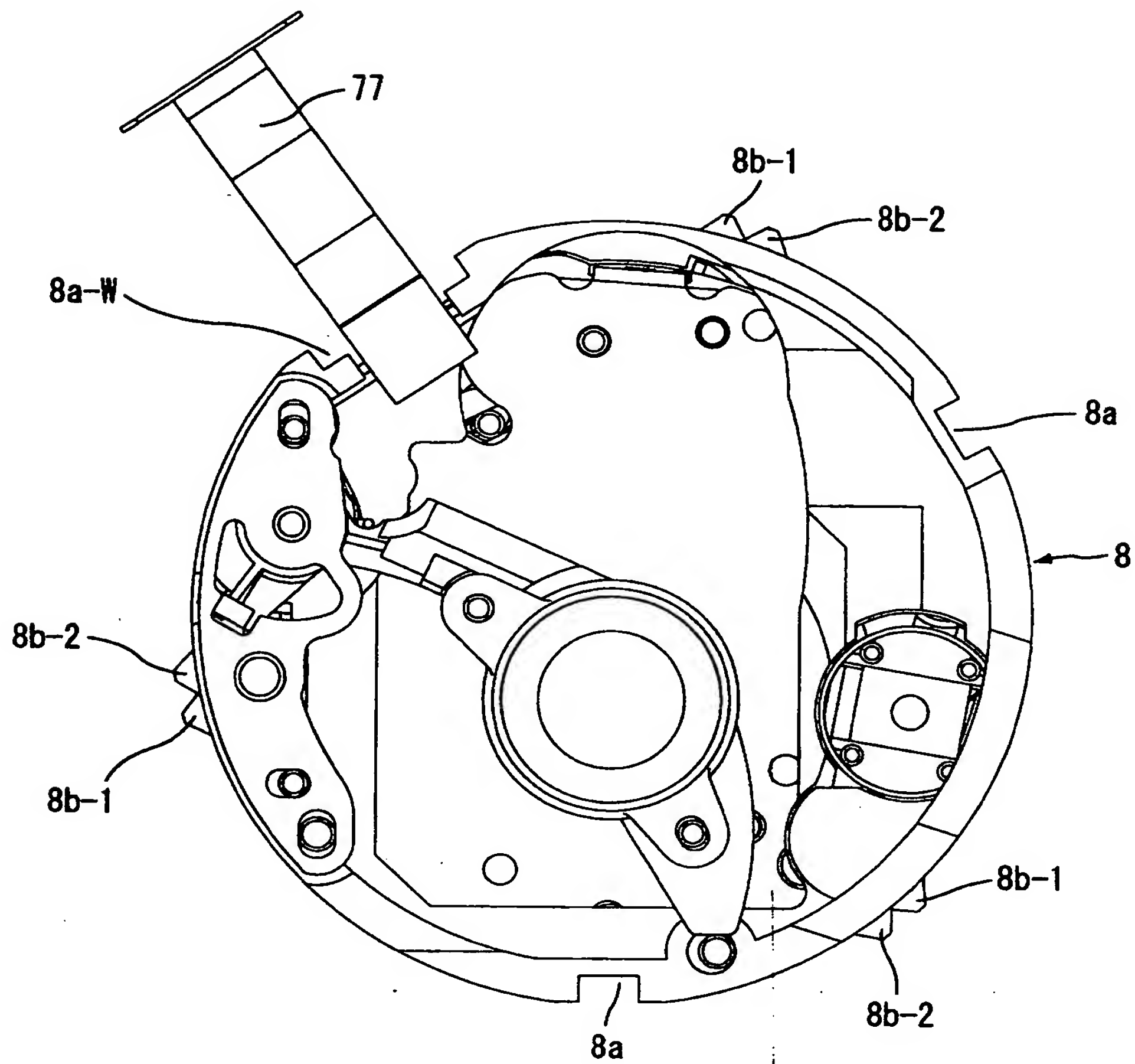
【図 35】



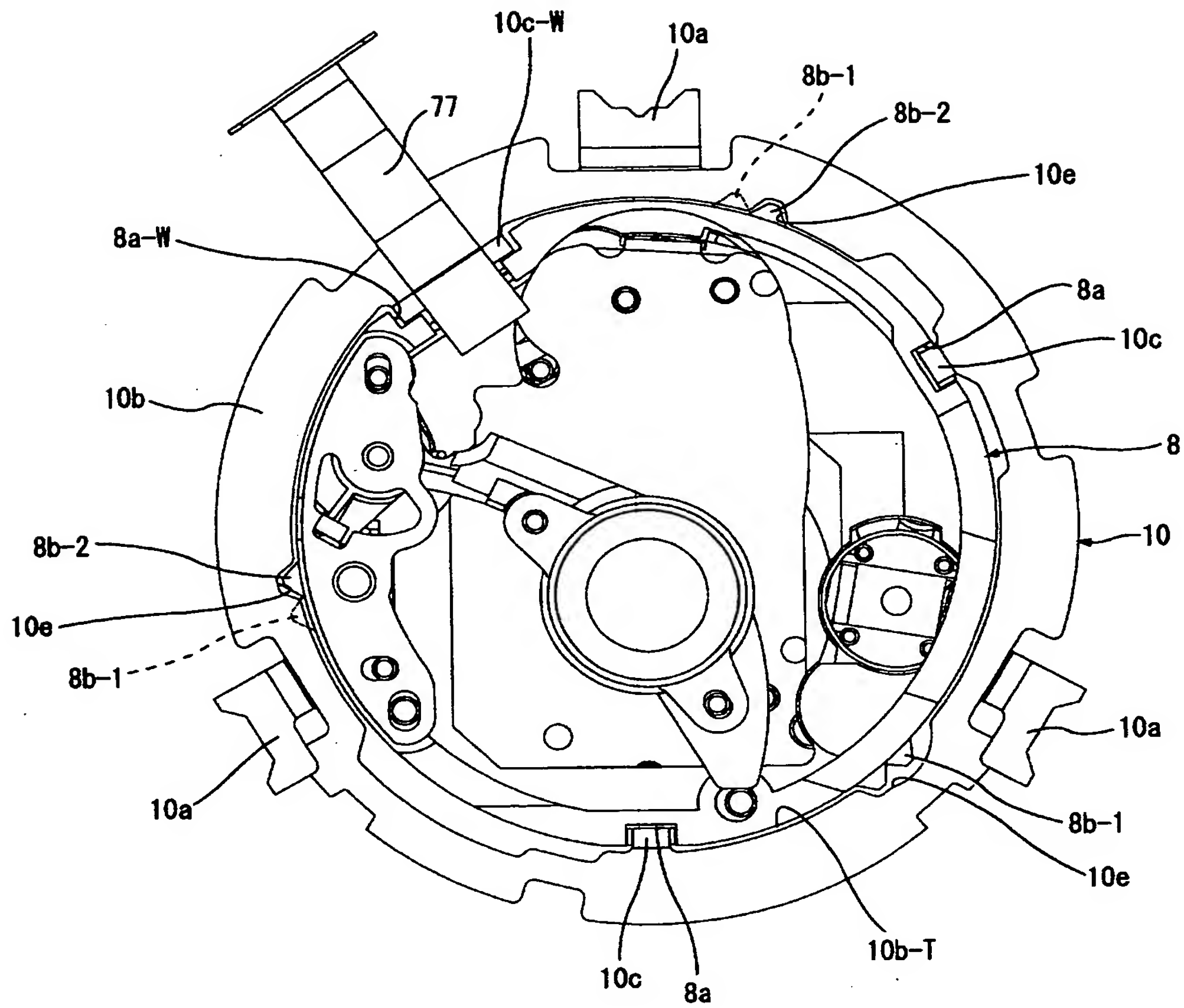
【図 3 6】



【図 3 7】



【図 3 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 、コンパクトな構造で可動環に大きな移動量を与えることが可能な進退駆動機構を得る。

【構成】 内周面にカム溝を有するカム環と、カム溝に係合するカムフォロアを外周面に有する可動環と、該可動環を光軸方向に直進案内する直進案内部材とを有するレンズ鏡筒において、可動環の外周面に、前後端がそれぞれ開放された光軸と平行な方向の直進案内溝を設け、直進案内部材に、可動環が通過可能な内径の中央開口部を有しカム環に相対回転可能かつ光軸方向には相対移動不能に係合するリング部と、該リング部の中央開口部の内側に突出し可動環の直進案内溝に摺動可能に係合する直進案内キーとを設け、可動環の前方移動端では、可動環の少なくとも一部を直進案内部材のリング部より前方に位置させ、後方移動端では、該可動環の少なくとも一部がリング部の中央開口部を通して後方に突出するレンズ鏡筒の進退駆動機構。

【選択図】 図 3 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 2 5 4 4 7
受付番号	5 0 3 0 0 1 6 4 2 8 5
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2 1 3 2
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 2 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月 3日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100083286
【住所又は居所】	東京都千代田区麴町 4 丁目 1 番地 4 西脇ビル 4 階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	三浦 邦夫
【代理人】	
【識別番号】	100120204
【住所又は居所】	東京都千代田区麴町 4 丁目 1 - 4 西脇ビル 4 階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	平山 巖

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 ペンタックス株式会社